This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UC-NRLF
$B 279 668

507

BEWEGUNGS-MECHANISMEN

VON

HENRY J. BROWN

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Dampfmaschinenlehre.

Von

Dr. Chr. Bernoulli.

Mechanics

REESE LIBRARY

OF THE

UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Received July, 1889

Accessions No. 39216 Shelf No.

Joh. G. Bernoulli.

17. Aufl., bearbeitet von **Friedrich Autenheimer.**

1884. XII und 524 Seiten kl. 8°. M. 6. —

Aufgaben

über

mechanische Arbeit.

Für Gewerbeschulen und angehende Techniker

elementar bearbeitet von

Friedrich Autenheimer.

Mit 26 in den [redacted] *Uebungsaufgaben.*

1871. 8

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Dinglers
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben von

Prof. **J. Zeman** und Dr. **F. Fischer.**

1886. 67. Jahrgang.

52 Hefte in Gross-Oktav mit vielen Holzschnitten und Tafeln in Steindruck.

Preis pro Quartal M. 9. —

Die Ziele, welche für Dinglers Polytechn. Journal während seines 67jährigen Bestandes stets massgebend waren, bleiben unverändert: Dinglers Polytechnisches Journal umfasst nach wie vor alle Zweige der Technik. Es bringt in zahlreichen Original-Abhandlungen und in eingehenden Berichten aus den deutschen Patentschriften, sowie aus den hervorragendsten Fachblättern des In- und Auslandes eine möglichst vollständige Uebersicht der Fortschritte auf dem gewerblichen und industriellen Gebiete, aller werthvollen Erfindungen und Verbesserungen, mit einem Worte, eine vollständige und erschöpfende Chronik aller bemerkenswerthen Erscheinungen auf dem weiten Gebiete ausübender Naturwissenschaft, so dass man in diesem Journal selten vergebens etwas suchen wird, was als beachtungswürdig auf den betreffenden Wissensgebieten vorgekommen ist.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Taschenbuch
für
FEUERUNGSTECHNIKER.
Kurze Anleitung zur
Untersuchung von Feuerungsanlagen.
Von
Dr. Ferdinand Fischer.
1883. kl. 8°. In Leinwand gebunden mit Bleistift.
Preis M. 3. —

Die Maschinenelemente.
Ihre Berechnung und Construction
mit Rücksicht auf die neueren Versuche.
Von
C. Bach,
Ingenieur, Prof. am k. Polytechnikum in Stuttgart.
Mit in den Text gedruckten Holzschnitten und 42 Tafeln Zeichnungen in besonderem Atlas.
1881. gr. 8°. XIII und 391 Seiten. M. 16. —

Die
Construction der Feuerspritzen.
Mit einem Anhange:
Die Allgemeinen Grundlagen für die Construction der Kolbenpumpen.
Von
C. Bach,
Ingenieur, Prof. am k. Polytechnikum in Stuttgart.
Mit 94 in den Text gedruckten Holzschnitten und 36 Tafeln Zeichnungen.
1883. gr. 8°. VII und 210 Seiten. M. 16. —

507

BEWEGUNGSMECHANISMEN

ENTHALTEND

DIE WICHTIGSTEN IN DER DYNAMIK, HYDRAULIK, HYDROSTATIK, PNEUMATIK, DAMPFMASCHINENLEHRE, DEM MÜHLENBAU, DEN PRESSEN, DER UHRMACHERKUNST UND VERSCHIEDENEN ANDEREN MASCHINEN VORKOMMENDEN MECHANISMEN

VON

HENRY T. BROWN,

VERFASSER DES „AMERICAN ARTISAN".

ÜBERSETZT AUS DEM ENGLISCHEN UND FRANZÖSISCHEN MIT ERLAUBNIS DES VERFASSERS

DURCH

OTTO VON PELSER-BERENSBERG,

INGENIEUR.

STUTTGART.

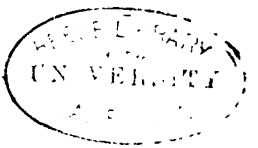
VERLAG DER J. G. COTTA'SCHEN BUCHHANDLUNG.

1886.

TJ101
B7

39216

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.



Vorrede der englischen Ausgabe.

Das Bedürfnis einer leicht verständlichen Sammlung der Zeichnungen und Beschreibungen von Bewegungsmechanismen hat sich lange unter den Technikern, Erfindern und den Studierenden der technischen Wissenschaften fühlbar gemacht. Der Verfasser erkannte dieses Bedürfnis und liess daher die vorliegende Sammlung ins Leben treten. Sämtliche in derselben beschriebene Anordnungen sind bereits seiner Zeit, je nachdem die Gelegenheit sich bot, im „American Artisan", einer bedeutenden technischen Zeitschrift, veröffentlicht worden und haben dieselben damals solch gute Aufnahme bei dem interessierten Publikum gefunden, dass in dem Verfasser der Wunsch rege wurde, sie in einem einzigen Bande vereinigt in die Oeffentlichkeit zu senden.

Die Quellen, aus welchen der Verfasser bei Zusammenstellung dieser Sammlung schöpfte, waren, ausser den englischen Werken von Johnson, Willcock, Wylson und Denison, viele andere einheimische und fremde Bücher. Jedoch mehr wie ein Viertel dieser Mechanismen, von denen wiederum die meisten amerikanischen Ursprungs, ist nie vorher gedruckt in die Hände des Publikums gelangt.

Trotzdem nun dieses Buch mehr wie dreimal so viel Bewegungsmechanismen enthält wie je eines der vorhergehenden amerikanischen Werke, so hat der Verfasser

dennoch nicht alle ohne Unterschied in dasselbe aufgenommen, sondern mit Vorbedacht hauptsächlich solche Mechanismen gewählt, deren praktischer Wert klar auf der Hand liegt; viele Anordnungen sind deshalb in diesem Buche übergangen worden, die man in vorhergehenden Werken finden wird.

Der Mangel an Zeit und Gelegenheit, die „mecanical movements“ zu klassifizieren, sowie die Existenz der Zeichnungen in ihrer heutigen Zusammenstellung, wie sie seiner Zeit zur sofortigen detaillierten Veröffentlichung angefertigt worden waren, hat den Verfasser gehindert, seine Absicht, die „mecanical movements“ ihrer Art nach zu ordnen, auszuführen.

Jedoch glaubt er, dass diese Lücke mehr wie ausgebessert wird durch die Inhaltstafel, sowie durch die jeder Zeichnung direkt beigefügte Beschreibung, so dass dieses Werk dem Leser bequemer sein wird, wie eines der älteren.

Vorwort der französischen Ausgabe.

Das Werk, dessen französische Uebersetzung wir heute veröffentlichen, scheint ganz besonders der Verbreitung einiger nützlicher Begriffe der praktischen Mechanik unterstützend an die Hand zu gehen. Zu gleicher Zeit aber lehrt es uns auch viele amerikanische Mechanismen und deren Anwendung kennen, die mit Erfolg in der Mechanik gebraucht worden sind. Es ist mehr wie interessant, unseren Industriellen und unseren Arbeitern die Gelegenheit zu verschaffen, einen Vergleich

anzustellen zwischen der einheimischen Arbeitsweise und zwischen derjenigen eines Landes, welches bekannt ist für seine praktischen Anlagen in der Mechanik.

Das Bestreben einer grossen Anzahl selbst der gediegensten Arbeiter, neue Erfindungen auf dem Gebiete der Kinematik zu machen, die sich später als Produkte längst bekannter Konstruktionen herausstellen, wird durch das Werkchen, welches wir dem Publikum anbieten, mit Erfolg bekämpft werden.

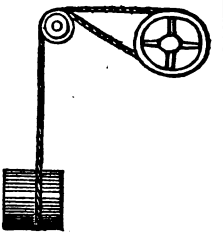
Diese Sammlung, deren Autor einen ausgezeichneten Ruf hat, ist auf Anordnung der belgischen Regierung und unter dem Schutze des „Musée royal de l'Industrie" zu Brüssel veröffentlicht worden.

Die Uebersetzung wurde dem Herrn Henry Stévart, früheren Ingénieur-Directeur des Ateliers de la Sambre, jetzigen Directeur-Gérant des Ateliers de la Bièsme, anvertraut.

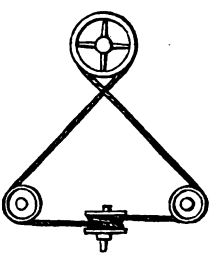
1

2

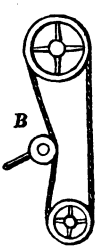
3



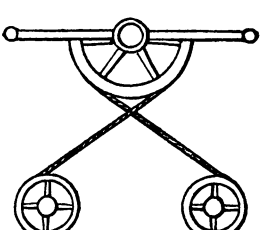
4



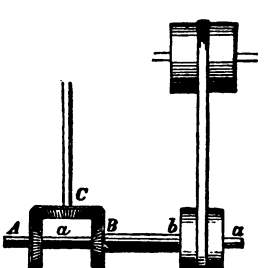
5



6



7



1. Zeichnung einer Bewegungsübertragung durch Riemscheiben und offene Treibriemen. Die beiden Riemscheiben drehen sich in derselben Richtung.

2. Nr. 2 unterscheidet sich von Nr. 1 dadurch, dass der Treibriemen gekreuzt ist, infolgedessen die Riemscheiben sich gegeneinander drehen. Man setze drei Riemscheiben auf die zu drehende Achse. Die beiden äussern Scheiben seien lose und nur die mittlere aufgekeilt; die eine werde durch einen offenen und die andere lose durch einen gekreuzten Riemen von derselben Transmission getrieben. Je nachdem man nun der Achse eine vor- oder rückwärts drehende Bewegung geben will, legt man den offenen oder den gekreuzten Riemen auf die feste Scheibe.

3. Ein Mittel, um die Bewegung einer Achse auf eine andere zu übertragen, welche senkrecht gegen die erstere steht. Auf der Zwischenachse liegen zwei Leitrollen, für jedes Seilstück eine.

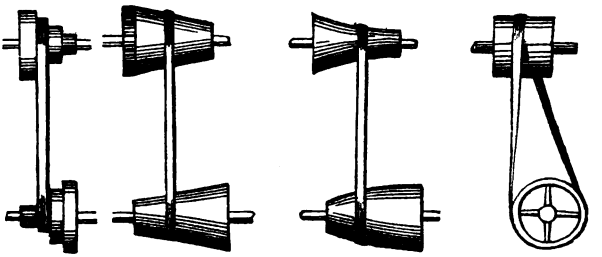
4. Eine Methode, die Bewegung einer Achse auf eine andere zu übertragen, welche senkrecht auf der erstern steht und welche sich in derselben Ebene befindet; es wird ein gekreuzter Riemen angewendet. Man kann allenfalls auch einen offenen Treibriemen gebrauchen; jedoch ist der gekreuzte besser, da er eine grössere Auflagefläche besitzt.

5. Aehnlich wie Nr. 1, nur ist hier eine bewegliche Spannrolle *B* hinzugefügt, welche einen Druck auf den Riemen ausübt, um die Bewegung der einen grossen Riemscheibe auf die andere zu übertragen, welche Uebertragung aufhört, sobald die Riemenspannung fehlt.

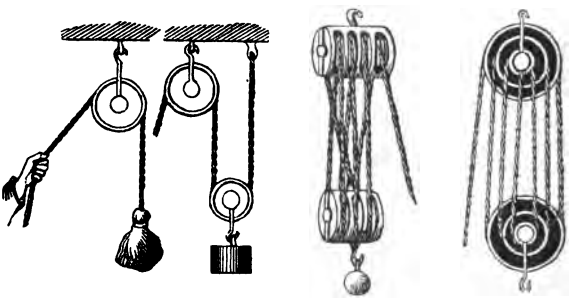
6. Indem man eine oscillierende Bewegung auf den Hebel ausübt, verursacht der Riemen, der an dem Halbkreis befestigt ist, eine abwechselnde Links- und Rechtsdrehung der beiden kleinen Riemscheiben.

7. Eine Methode, eine Achse, hier die aufrechte zur Linken, abwechselnd nach rechts oder links drehen oder dieselbe ganz stillstehen zu lassen. Die Riemscheiben sind aufgekeilt, wie in Nr. 2 unten angegeben ist. Schiebt man den Riemen auf die Scheibe *b*, deren Achse hohl ist und das konische Zahnrad *B* trägt, so übermittelt letzteres seine rotierende Bewegung auf die Achse *C*. Rückt man den Riemen auf die Scheibe *a*, deren Achse sich in der Höhlung von *b* dreht, so wird dem Zahnrade *A* die Bewegung zugeteilt und die Achse *C* zur entgegengesetzten Drehung veranlasst. Läuft der Riemen auf der losen Rolle zwischen *a* und *b*, so steht die Radachse still.

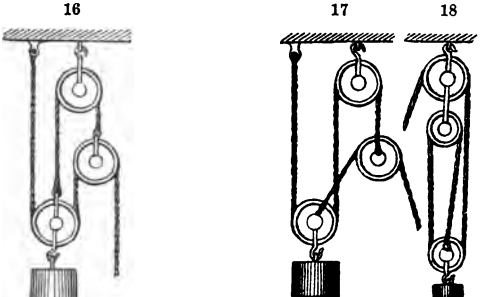
8 9 10 11



12 13 14 15



16 17 18



UNIVERSITY OF CALIFORNIA

8. Treppenriemscheiben (sogen. Stufenscheiben), die bei Drehbänken u. dgl. vielfach gebraucht werden, um die Drehungsgeschwindigkeit nach Belieben verändern zu können.

9. Konische Riemscheiben, zu demselben Zwecke dienlich, wie Nr. 8. Diese Scheiben werden da angewandt, wo die Maschinen mit einer gleichmässig zu- oder abnehmenden Schnelligkeit arbeiten müssen.

10. Dasselbe System wie Nr. 9, nur haben die Scheiben andere Formen.

11. Eine andere Art, um dasselbe Resultat zu erzielen, wie bei Nr. 3, ohne die leitende dritte Riemenrolle.

12. Einfache Rolle, gebraucht, um Lasten zu heben. In diesem Falle muss die Zugkraft gleich sein dem Gewichte der Last, vermehrt um einen Zuschlag, welcher von den Nebenhindernissen (Achsenreibung und Steifigkeit des Seiles) herrühren.

13. Ein Fall, bei welchem das eine Ende des Seiles fest ist und eine bewegliche Rolle die Leitung vermittelt. Die Kraft muss den doppelten Weg zurücklegen, wie die Last. Infolgedessen ist die Kraft, abgesehen von den Nebenhindernissen, nur die Hälfte der Last.

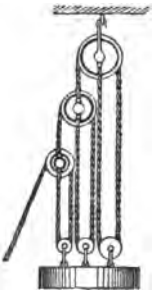
14. Flaschenzug. Die aufzuwendende Kraft berechnet sich folgendermassen: Man dividiert die zu hebende Last durch die doppelte Anzahl der Rollen der untern Flasche. Der erhaltene Quotient gibt die Kraft, welche der Last das Gleichgewicht hält.

15. Flaschenzug nach White. Man kann die Rollen aus einem Stück machen, oder aus losen Scheiben zusammensetzen. Die Durchmesser der beiden Rollen müssen sich verhalten wie 1, 3, 5 : 2, 4, 6; alsdann verhält sich die Kraft zur Last wie 1 : 6.

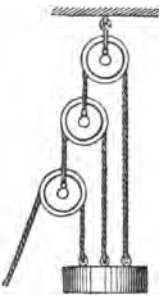
16 und 17. Sogenannte spanische Flaschenzüge.

18. Flaschenzug mit zwei festen und einer beweglichen Rolle.

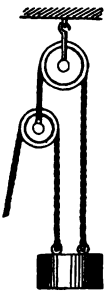
19



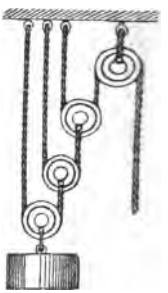
20



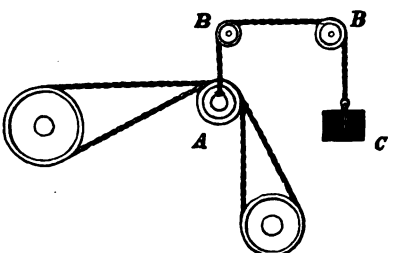
21



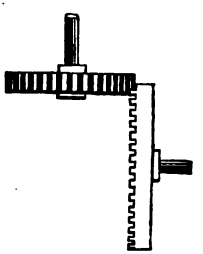
22



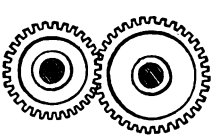
23



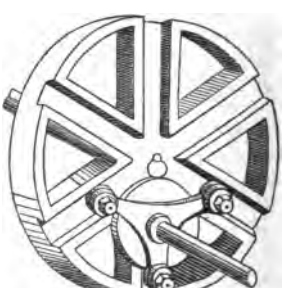
26



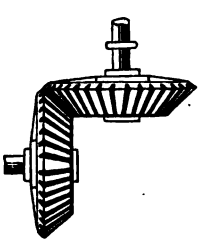
24



27



25



19, 20, 21 und 22. Verschiedene Arten von Flaschenzügen. Der von Figur 22 arbeitet vermittelst mehrerer beweglicher Rollen, von denen jede in einem Seile liegt, das einerseits an einem hochliegenden festen Punkte und anderseits am Mittelpunkt der nebenanliegenden Rolle befestigt ist. Das Verhältnis von Kraft zu Last ist für zwei bewegliche Rollen $1 : 2 \times 2$ oder $1 : 4$, für drei bewegliche Rollen $1 : 2 \times 2 \times 2$ oder $1 : 8$ u. s. w.

23. Ein Mittel, um eine rotierende Bewegung auf eine bewegliche Riemscheibe zu übertragen. Wird letztere erhöht oder gesenkt, so bleibt doch der Riemen durch das Gegengewicht *C* immer in Spannung. Die Scheibe *A* ist beweglich, die Rollen *B* sind fest.

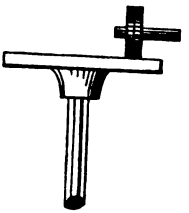
24. Cylindrische Zahnräder.

25. Konische Zahnräder.

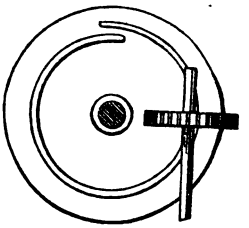
26. Das Zahnrad rechts ist ein sogenanntes Kammrad; dasselbe greift in ein gewöhnliches Zahnrad ein. Man braucht diese Art Uebersetzungen nicht häufig und auch dann stets nur, um geringe Kräfte zu übertragen, da die Zähne des Kammrades schlank sein müssen.

27. Das kleine dreieckige Rad dreht das grosse vermittelst kleiner Friktionsrollen in den radialen Nuten.

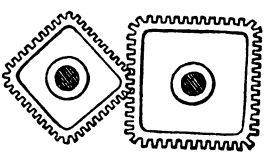
28



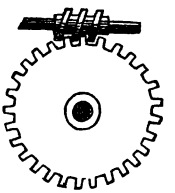
29



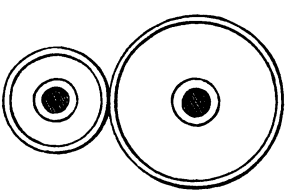
30



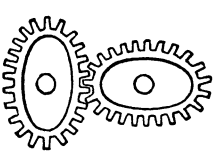
31



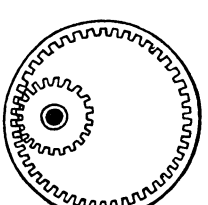
32



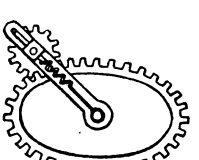
33



34



35



28. Friktionsscheiben. Die relative Schnelligkeit wechselt, sobald man die kleinere Scheibe dem Centrum der grössern näher oder ferner rückt. Die eine bewegt die andere durch Reibung; diese kann vermehrt werden, indem man die Scheibenflächen mit einem Ueberzuge von Kautschuk o. dgl. versieht.

29. Uebertragung der drehenden Bewegung einer Achse auf eine zu ihr rechtwinklig stehende Achse. Die Spiralrippe der Planscheibe bewegt das Zahnrad bei jeder Drehung der Scheibe um einen Zahn weiter.

30. Rechteckige Zahnräder, welche eine drehende Bewegung mit ungleichförmiger Geschwindigkeit übertragen. Man hat diese Räder bei einer Druckpresse gebraucht, deren Typen auf eine viereckige Rolle aufgesetzt waren.

31. Schraube ohne Ende und Schneckenrad, welche dasselbe Resultat veranlassen wie Nr. 29 und wegen der leichten Herstellung sehr oft gebraucht werden. Die Bewegung geht von der Schraube aus.

32. Friktionsscheiben. Die Oberflächen sind so rauh wie möglich, um die Reibung zu vergrössern; eine Scheibe ist mit Leder, oder besser mit vulkanisiertem Kautschuk zu überziehen.

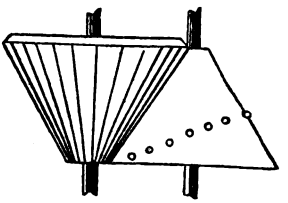
33. Elliptische Zahnräder. Man braucht sie, um eine gleichförmig rotierende Bewegung in eine solche von veränderlicher Schnelligkeit zu verwandeln. Der Wechsel dieser Geschwindigkeit wird dadurch hervorgebracht, dass je ein grosser Radius des einen Rades mit einem kleinen Radius des andern zusammentrifft und umgekehrt.

34. Zahnräder mit innerer Verzahnung. Bei gewöhnlichen Zahnrädern mit äusserer Verzahnung (Nr. 24) ist die Richtung der Bewegung entgegengesetzt; bei dieser Art aber drehen sich die Räder nach derselben Richtung und mit gleich stark gebauten Zähnen können diese Räder eine grössere Kraft übertragen, weil stets mehrere Zähne auf einmal arbeiten.

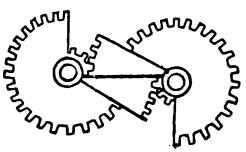
35. Ungleichförmig drehende Bewegung, hervorgebracht durch eine gleichförmige. Das kleine Rad ist verschiebbar in einem Schlitzarme, welcher auf der Achse des elliptischen Zahnrades lose sitzt. Das Lager des Rädchens wird durch eine Spiralfeder gegen die Achse des grossen Rades stets angezogen; dadurch wird es den Achsen beider Räder möglich gemacht, sich zu nähern und zu entfernen, so dass die Zähne immer in Eingriff bleiben können.

36

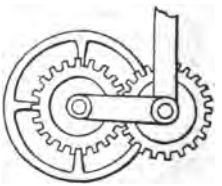
37



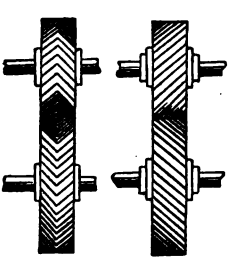
38



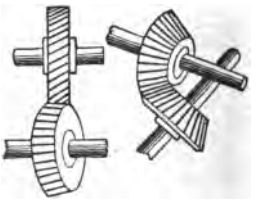
39



40 41



42 43



36. Mangelrad. Verwandlung einer gleichförmig rotierenden Bewegung eines Rädchens (Kolbens) in eine drehende mit Vor- und Rückwärtsgang. Die Zähne des Kolbens greifen abwechselnd in die äussere und innere Verzahnung des Rades ein. Beim Uebergang gleitet die Achse des Kolbens in der Führung des Schlitzarmes auf und ab. Die in die Scheibe des cylindrischen Zahnrades gemachte Führungsnute bezweckt, der Achse des Kolbens die richtige Lage zu geben, d. h. die Zähne im Eingriffe zu erhalten.

37. Gleichförmig drehende Bewegung, übertragen in eine drehende ungleichförmige. Das konische Rad zur Linken hat auf der ganzen Oberfläche Zähne, das andere Zapfen, welche spiralförmig auf der Oberfläche angebracht sind und in jene Zähne eingreifen. Die Anordnung der Zapfen bedingt das Gesetz der Bewegung. Den Mechanismus wandte der dänische Astronom Römer bei Planetenapparaten an.

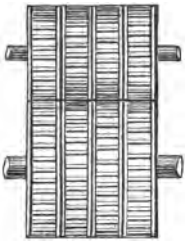
38. Konstruktion, bei welcher die Geschwindigkeit der beiden Achsen während eines Teiles der Umdrehung gleich, während des andern grösser oder kleiner ist.

39. Wattsches Planetenrad. Das rechte Zahnrad, genannt Planetenrad, ist mit dem Centrum des andern (Sonnenrad) durch einen Arm verbunden, welcher eine Veränderung der Entfernung der beiden Centren verhindert. James Watt gebrauchte diese Räder, um bei einer Dampfmaschine den Krummzapfen zu ersetzen, welcher zu gunsten eines andern Erfinders patentiert war. Das Planetenrad erhält seine Bewegung mittelst Stelze vom Balancier aus, kann sich aber um seine eigene Achse nicht drehen. Bei gleich grossen Radien veranlasst jede Umdrehung des Planetenrades zwei Umdrehungen des Sonnenrades, welches auf der Achse des Schwungrades aufgekeilt ist. Für Kraftübertragung wenig geeignet.

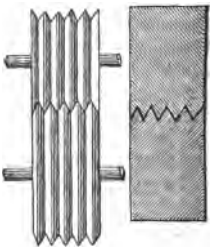
40 und 41. Uebertragung einer drehenden Bewegung in eine andere drehende. Die Zähne dieser Räder sind schräg und übertragen die Drehung viel stetiger als die gewöhnlichen Zahnräder.

42 und 43. Verschiedene Arten von Rädern, um die Drehung einer Achse auf eine andere zu übertragen, welche schräg zur erstern steht.

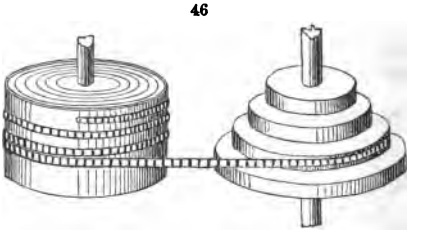
44



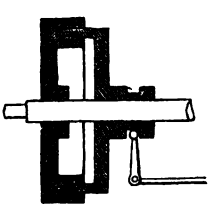
45



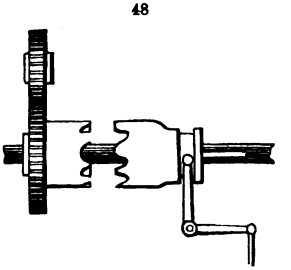
46



47



48



44. Eine Art Zahnräder, mit welchen man eine grosse Kraft übertragen kann und bei welchen man einen ununterbrochenen Eingriff der Zähne erzielt. Jedes Rad ist aus zwei, drei oder mehreren verschiedenen Zahnrädern zusammengesetzt, die so aufgekeilt sind, dass die Zähne versetzt nebeneinander zu stehen kommen, infolgedessen ein ununterbrochener Eingriff erreicht wird. Man braucht dieses System zuweilen beim Antrieb von Schiffsschraubenwellen und manchmal in Verbindung mit einer Zahnstange ähnlicher Gestaltung zur Tischbewegung bei grossen Metallhobelmaschinen.

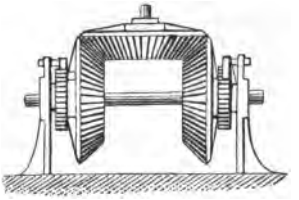
45. Friktionsräder mit Nuten. Die Zeichnung zur Rechten ist ein leicht zu verstehender Schnitt durch die Achsen der Räder.

46. Schnecke und Feder. Der treibende Apparat in Uhren und speciell in englischen Fabrikaten. Links das Federhaus, rechts die Schnecke, beide verbunden durch eine Kette. Wickelt sich die Kette auf der Federtrommel auf, so wickelt sie sich von der Schnecke von oben nach unten derart ab, dass der Halbmesser der Schnecke in gleichem Verhältnis zunimmt, wie die Spannung der Feder abnimmt. Dadurch wird erreicht, dass sich die Schnecke gleichförmig dreht. Die Kette liegt hiernach auf dem kleinsten Durchmesser der Schnecke, wenn die Uhr aufgezogen ist, die Feder also die grösste Kraft besitzt.

47. Friktionskuppelung, welche durch einen Hebel in Bewegung gesetzt wird. Sie wird angewandt, um schwere Maschinen ein- und auszurücken. Die Scheibe zur Rechten hat eine Nute und gleitet mit dieser auf einem auf der Achse befestigten Keile hin und her.

48. Kuppelung. Das obere Zahnrad überträgt eine drehende Bewegung auf das untere, welches mit der einen Hälfte der Kuppelung ein Stück bildet und sich lose auf einer Achse dreht. Wünscht man nun die Bewegung auf diese Achse zu übertragen, so schiebt man die andere Hälfte der Kuppelung, welche auf einem Keile der Achse gleitet, in den Kuppelungsteil des Zahnrades hinein.

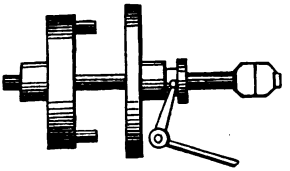
49



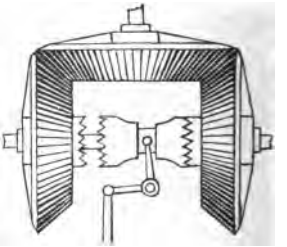
50

51

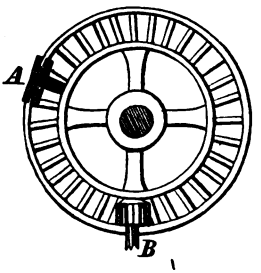
52



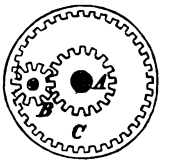
53



54



55



49. Eine abwechselnd rechts und links drehende Bewegung der horizontalen Achse bringt eine fortlaufende Drehung der vertikalen Achse hervor durch das Hinzutreten der Sperrräder, welche mit den konischen Rädern fest verbunden sind. Die Zähne der Sperrräder und die eingreifenden Klinken arbeiten in entgegengesetztem Sinne. Die konischen Räder und die Sperrräder sind lose auf der Achse; die Sperrklinken dagegen sitzen an Armen, welche auf der Achse befestigt sind.

50 und 51. Zwei Arten von allgemeinen Kuppelungen. Sogenannter Hoockscher Schlüssel.

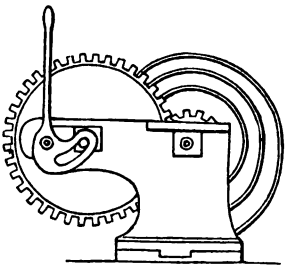
52. Andere Art von Kuppelung. Die Scheibe zur Rechten hat zwei Löcher, in welche die zwei Stifte der andern lose aufgeschobenen Scheibe hineinpassen. Wird die Scheibe rechts nach links gerückt, so dass die Stifte in die Löcher kommen, so drehen sich die beiden Scheiben zusammen.

53. Die vertikale Achse bewegt die horizontale in der einen oder andern Richtung vermittelst einer doppelten Kuppelung und konischer Zahnräder. Die konischen Räder sind lose auf der horizontalen Achse und werden von dem Zwischenrad in entgegengesetzten Richtungen gedreht. Die horizontale Achse erhält nun die Drehung vom linken oder vom rechten Kegelrade, je nachdem der mit Feder und Nuth auf dieser Achse verschiebbare Kuppelungsmuff links oder rechts zum Eingriffe gebracht wird.

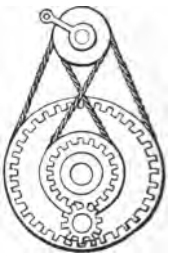
54. Sternrad, bezweckt eine abwechselnde rotierende Bewegung.

55. Verschiedene Geschwindigkeiten in entgegengesetztem Sinne, übertragen auf die zwei auf derselben Achse sitzenden Räder *A* und *C* durch das Getriebe *B*.

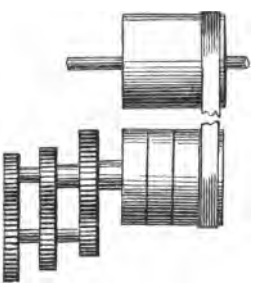
56



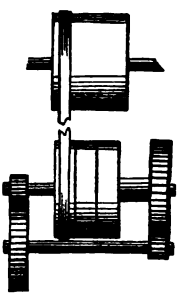
57



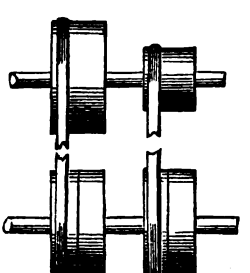
58



59



60



56. Wird gebraucht, um das Vorgelege bei Drehbänken ein- und auszurücken. Drückt man auf den Hebel, so wird das grosse Zahnrad zurückgeschoben, indem die Radachse in der excentrischen Führung fortgleitet.

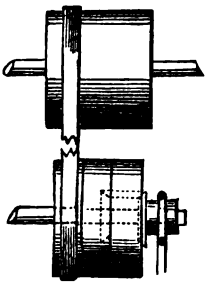
57. Die kleine Riemscheibe wird durch die Kurbel gedreht; das grosse Zahnrad und das konzentrische Zahnrad in der Mitte werden durch die Seile in entgegengesetzter Richtung gedreht und übertragen die Bewegung auf das dazwischen liegende Getriebe, welches sich zugleich um seine eigene und um die Achse der zwei konzentrischen Zahnräder dreht.

58. Uebertragung von drei verschiedenen Geschwindigkeiten durch Zahnräder. In der Figur liegt der Riemen unten auf einer losen Scheibe (Leerrolle). Die erste Scheibe links daneben ist auf der Hauptachse aufgekeilt, welche an dem äussersten andern Ende ein kleines Zahnrad hat; die dritte Scheibe sitzt auf derselben hohlen Achse wie das mittlere Zahnrad, welches grösser ist wie das erstere; die vierte Scheibe endlich ist auf einer Röhre aufgekeilt, welche jene hohle Achse umschliesst und das grösste Zahnrad trägt. Je nachdem nun der Riemen auf der einen oder andern Riemscheibe läuft, erzielt man eine schnellere oder langsamere Drehung der untern horizontalen Achse.

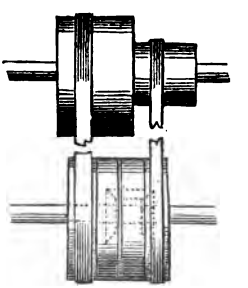
59. Uebertragung zweier verschiedener Geschwindigkeiten durch Zahnräder. Der Riemen liegt in der Zeichnung auf der losen Scheibe. Die mittlere Scheibe ist auf derselben Achse aufgekeilt, wie das kleine Zahnrad zur Linken, die dritte Scheibe rechts auf einer hohlen Achse, die das grosse Zahnrad zur Rechten trägt. Läuft der Riemen auf der mittlern Scheibe, so wird eine langsame Drehung auf die untere Achse übertragen, wogegen diese Achse sich rasch dreht, wenn der Riemen auf der rechten Scheibe läuft.

60. Uebertragung zweier verschiedener Geschwindigkeiten vermittelst Riemscheiben. Die untere Achse trägt vier Riemscheiben, von denen die beiden äussern lose, die beiden innern auf der Achse aufgekeilt sind. In der Zeichnung läuft der linke Riemen auf der losen Scheibe und somit wird durch die kleine obere Scheibe eine langsame Drehung auf die rechts aufgekeilte Scheibe und zugleich auf die untere Achse übertragen; eine raschere Drehung wird vermittelt, wenn der linke Riemen auf der Festscheibe und der rechte auf der Losscheibe läuft.

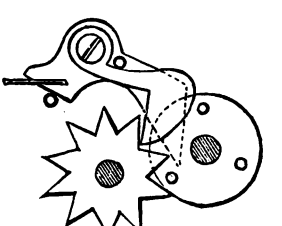
61



62



63



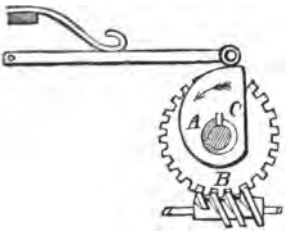
61. Uebertragung zweier Geschwindigkeiten, davon eine durch einen Differentialrädermechanismus. Der Riemen läuft in der Zeichnung auf der Losscheibe der untern Achse. Die mittlere Scheibe ist auf die Achse gekeilt und trägt an ihrer Nabe ein kleines konisches Zahnrad. Die rechte Scheibe, lose auf der Achse, trägt quer gegen das erstere Zahnrad ein anderes konisches. Ein drittes konisches Zahnrad, lose auf der Achse, wird durch einen Friktionsriemen gehalten, welcher am Ende ein Gewicht trägt.

Rückt man den Treibriemen auf die mittlere Riemscheibe, so erhält man eine einfache Drehung; läuft aber der Riemen auf der rechten Scheibe, so erhält die Achse die doppelte Geschwindigkeit. Die Friktionsscheibe wirkt als Bremse an dem dritten Zahnrad und erlaubt diesem ein geringes Gleiten, wenn die Geschwindigkeit zu plötzlich wechseln sollte.

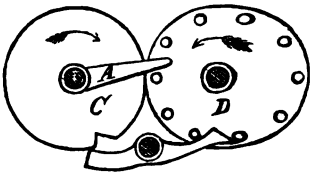
62. Uebertragung zweier Geschwindigkeiten, deren eine eine veränderliche Bewegung verursacht. Nr. 62 ist ähnlich Nr. 61, jedoch ist hier das dritte konische Zahnrad auf einer vierten Riemscheibe rechts befestigt, welche durch einen Riemen von der obern kleinern Riemscheibe getrieben wird. Wenn der linke Riemen auf der Scheibe liegt, welche das mittlere konische Zahnrad trägt, und die rechte Scheibe sich in derselben Richtung dreht, so muss die Geschwindigkeit des dritten konischen Rades von der doppelten Geschwindigkeit, welche die Achse hätte, wenn dieses Rad in Ruhe bliebe, abgerechnet werden. Wenn dagegen der rechte Riemen gekreuzt aufgelegt wäre, so dass er die Scheibe in der entgegengesetzten Richtung drehte, so würde die Drehungsgeschwindigkeit um ebensoviel vergrössert.

63. Schaltvorrichtung, welche bei Zählwerken an Wassermessern, Umlaufszählern u. dgl. gebraucht wird. Zwei Klinken, von denen die hintere an einer Feder links befestigt ist und mittels eines Zäpfchens die vordere Klinke niederhält, werden bei Drehung der rechten Stiftscheibe schrittweise gehoben. Der eben wirksame Stift verlässt nach einer gewissen Drehung der Stiftscheibe zunächst die hintere Federklinke, so dass die Feder in dem Augenblicke ihre Wirkung ausüben kann, wenn auch die vordere Klinke frei gelassen wird. Dann veranlasst die niederfallende vordere Klinke einen kleinen Vorschub des Sternrades, dessen Drehung um eine Zahntheilung die gleichzeitig niedergehende Federklinke vollendet, welches Spiel sich wiederholt.

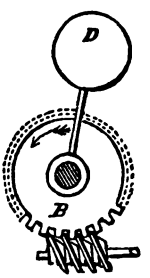
64



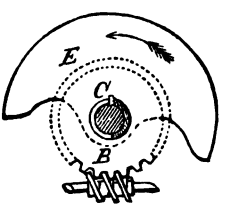
65



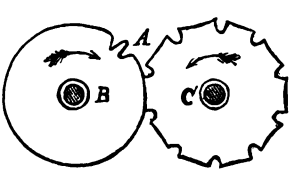
66



67



68



UNIVERSITY

64. Andere Art von Schaltvorrichtung. Die Bewegung wird auf das Zahnrad *B* durch die endlose Schraube übertragen, welche auf der Triebwelle festsitzt. Auf der Achse des Zahnrades dreht sich eine hohle Achse, auf welcher der Hebedaumen *a* aufgekeilt ist. Ein Teil dieser hohlen Achse ist zur Hälfte ausgeschnitten. Ein Keil, auf der Achse des Zahnrades befestigt, bewegt sich in dem Ausschnitt der hohlen Achse und veranlasst den Hebedaumen, sich zu drehen; dadurch wird die Stange oben mit dem Schalthaken bis zu einem höchsten Punkt gehoben und nachher durch eine Feder niedergedrückt.

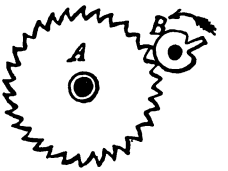
65. Auf der Achse der treibenden Scheibe *C* ist ein Arm *A* befestigt. Die Scheibe *D* trägt eine Anzahl Stifte, die alle gleich weit voneinander entfernt sind. Jede Drehung des Armes *A* bewirkt, dass die Scheibe *D* sich um einen Stift weiterdrehen muss. Um nun diesen Bogen, hier $^1/_{10}$ vom Kreise, nicht zu überschreiten, ist auf einem andern festen Zapfen eine Doppelklinke befestigt, welche mit dem linken Ende in einen Einschnitt der Scheibe *C* passt. In dem Augenblicke, in welchem der Arm *A* einen Stift berührt, ist der Einschnitt gerade über dem linken Ende der Klinke, welche bei einer weitern Drehung des Armes rechts aus den Stiften hinaus- und links in den Einschnitt hineingedrängt wird. Hierdurch wird nun eine kleine Drehung ermöglicht. Um diese kurz abzuschneiden, fällt die Doppelklinke bei einer weiteren Drehung sofort wieder in ihre Lage zwischen die zwei nächsten Stifte zurück, indem sie auf der anderen Seite aus dem Einschnitt herausgedrängt wird.

66. Abänderung von Nr. 64. Ein Gewicht *D*, auf der festen Achse des Zahnrades befestigt, ist hier an Stelle der Feder und des Hebedaumens bei Nr. 64 angewandt.

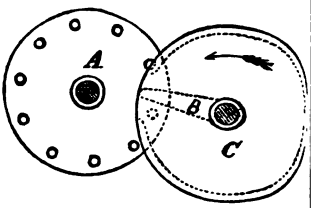
67. Zweite Abänderung von Nr. 64. Ein Gegengewicht *E*, welches auf der hohlen Achse aufgekeilt ist, wird hier an Stelle der Feder und des Hebedaumens gebraucht und wirkt durch den Keil *C* in der Achse des Zahnrades.

68. Einzahnrad. Der Zahn *A* des treibenden Rades *B* greift in die Zahnlücken des Rades *C* ein und bewirkt bei demselben eine ruckweise Drehung von der Grösse eines breiten Zahnes. Es ist hierbei keine Art von Arretierung nötig, wenn sich die Radumfänge nicht so aneinander anschliessen, dass *C* von *A* durch Reibung mitgenommen wird.

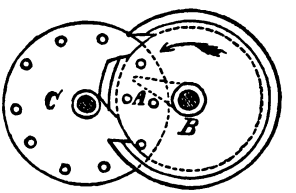
69



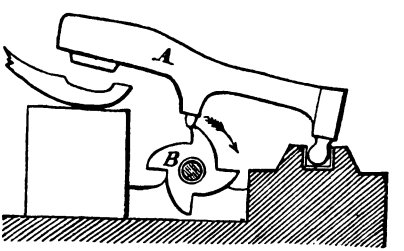
70



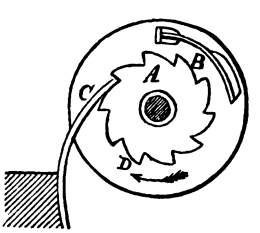
71



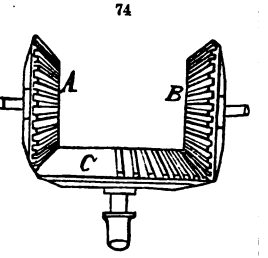
72



73



74



69. Ruckweise Drehung. Das kleine Triebrad *B* hat nur einen Zahn. Das Zahnrad *A* bleibt in Ruhe, bis der Zahn *B* eingreift, indem während der übrigen Zeit das zwischen zwei Zähnen von *A* liegende Rädchen *B* selbst als Hemmung dient.

70. Das treibende Rad *C* hat einen über die Scheibe hervortretenden Kranz, der hier punktiert ist. Die äussere Fläche dieses Kranzes dient als Arretierung der Bolzen des Rades *A*, wenn der Arm *B* nicht arbeitet. Eine Oeffnung im Radkranze erlaubt jedesmal einem Bolzen einzutreten und zu passieren. Der Arm befindet sich in der Mitte dieser Oeffnung.

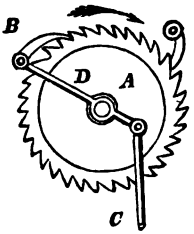
71. Der innere Umkreis des treibenden Rades *B*, der hier punktiert ist, dient als Arretierung; zwei Bolzen des Rades *C* drücken gegen denselben, bis der Arm *A* einen der Bolzen trifft. Der darauffolgende Bolzen tritt unten aus dem Einschnitt des Randes heraus und ein anderer Bolzen tritt oben in den Einschnitt ein.

72. Aufwerfhammer. Durch Drehung der Achse *B* wird der Hammer mittelst der Daumen viermal bei jeder Drehung gehoben.

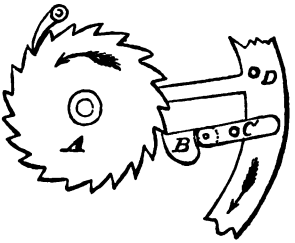
73. An dem treibenden Rade *D* ist eine gebogene Feder *B* angebracht, während eine andere Feder *C* an einer Stelle ausserhalb des Rades befestigt ist. Wenn nun das Rad *D* sich dreht, so geht die Feder *B* unter der starken Feder *C* hindurch und wird durch diese in einen Zahn des Schaltrades *A* hineingedrückt und bewirkt somit eine schrittweise Drehung desselben. Sobald die Feder *B* passiert ist, bleibt das Rad *A* stehen und die Feder *C* dient als Sperrklinke.

74. Die beiden Kegelräder *A* und *B* erhalten abwechselnd schrittweise Drehbewegung vom Kegelrade *C*, welches nur zur Hälfte mit Zähnen besetzt ist, also einmal mit *A*, das anderemal mit *B* in Eingriff kommt.

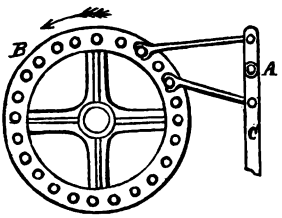
75



76

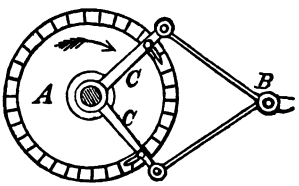


77

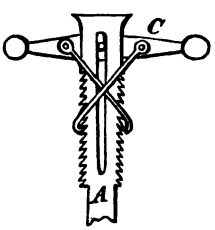


78

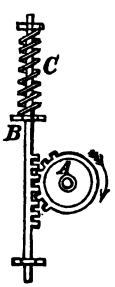
79



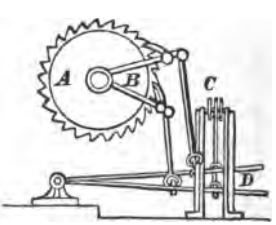
80



81



82



75. Die geradlinig hin und her gehende Bewegung der Stange *C* bewirkt eine schrittweise Drehung des Rades *A* mittelst der Zahnklinke *B* und des schwingenden Doppelhebels *D*.

76. Ein Mittel, um die Umdrehungen eines Rades zu zählen. Eine Klampe *B*, welche auf der Stange *C* durch ein Gelenk befestigt ist, wird bei jeder Umdrehung des grossen Rades, von dem hier nur ein Teil gezeichnet ist, von einem Stifte *D* getroffen, infolgedessen die Klampe gehoben und dem Zählrade *A* eine Drehung um einen Zahn erteilt wird. Die Klampe *B* fällt durch ihr eigenes Gewicht in ihre vorherige Lage zurück, nachdem der Stift *D* passiert ist.

77. Das Hin- und Herschwingen des Hebels *C* um seine Achse *A* bewirkt eine drehende Bewegung des Rades *B* mittelst der beiden Klinken, welche abwechselnd arbeiten. Diese Drehung ist fast ununterbrochen.

78. Abänderung der Anordnung Nr. 77.

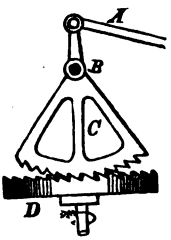
79. Eine geradlinig hin und her gehende Bewegung der Stange *B* überträgt eine drehende Bewegung auf das Rad *A* durch die Klinken, welche an den Enden der Arme *C* angebracht sind.

80. Der Stange *A* wird eine geradlinige Bewegung beigebracht durch das Hin- und Herschwingen des Hebels *C*, an welchem zwei Arme mit abwechselnd in die Zähne der Stange *A* eingreifenden Klinken angebracht sind.

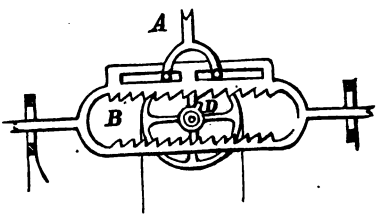
81. Der Zahnstange *B* wird eine auf- und abgehende geradlinige Bewegung beigebracht durch die ununterbrochene Drehung des nur zum Teil mit Zähnen versehenen Rades *A* und durch die Feder *C*, welche die Stange *B*, nachdem die Zähne des Rades *A* passiert sind, in ihre vorherige Stellung zurückschiebt.

82. Dadurch, dass die beiden Pedale *D* abwechselnd bewegt werden, wird auf das Zahnrad *A* eine nahezu ununterbrochene Drehung übertragen und zwar mittelst der beiden Klinken *B*, welche abwechselnd steigen und sinken. Eine Kette oder ein Riemen, welcher an den Pedalen befestigt ist und über eine Rolle *C* läuft, bewirkt beim Niedertreten des einen Pedales das Heben des anderen.

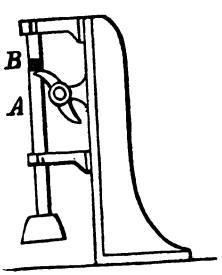
83



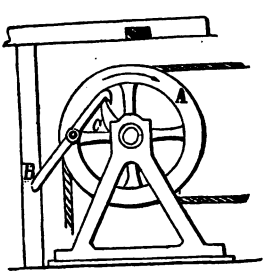
84



85



86



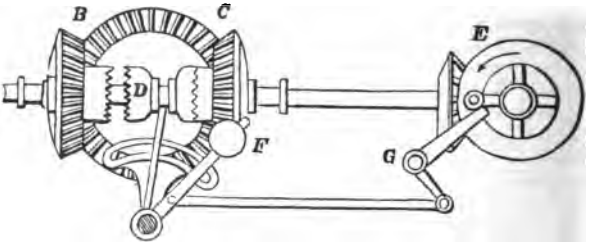
83. Eine nahezu stetig drehende Bewegung wird auf das Rad *D* übertragen durch zwei gezahnte Kreissegmente *C*, welche auf gegenüber liegenden Seiten des Rades *D* angebracht sind. Diese Zahnsegmente (von denen hier nur eines gezeichnet ist) sind auf derselben Achse *B* aufgekeilt und ihre Zähne stehen entgegengesetzt der Richtung der Zähne des Rades *D*. Die Schwingungen von *C* werden veranlasst durch Hin- und Hergehen der Stange *A*. Die Zahnsegmente wären mit Federn derart zu versehen, dass jedes sich während der Arbeit des andern heben könnte, um die entgegengesetzt laufenden Zähne des Rades *D* passieren zu lassen.

84. Die doppelte Zahnstange hängt an einer Stange *A* und auf die mit zwei Hebedaumen versehene Achse *D* wird eine drehende Bewegung übertragen. Steht nun diese Achse *D* genau in der Mitte zwischen den Zähnen der Zahnstange *B*, so ist keine Wirkung vorhanden; hebt oder senkt man dagegen die Stange *A*, so kommt einer der Daumen mit der Zahnstange zum Eingriffe und diese macht eine Bewegung nach rechts oder links; der andere passiert bei den Drehungen der Achse, ohne die Zähne zu berühren. Dieser Mechanismus wurde beim Regulator einer Dampfmaschine gebraucht, indem die Stange *A* mit dem Regulator und die Zahnstange mit dem zu regulierenden Dampfventil in Verbindung gesetzt wurde.

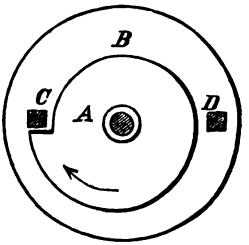
85. Eine auf- und abgehende geradlinige Bewegung wird auf den Stempel *A* dadurch übertragen, dass sich die Achse, auf welcher die Hebedaumen sitzen, beständig dreht und letztere gegen einen Zapfen *B* auf dem Stempel *A* anstossen und letzteren heben. Der Stempel fällt jeweilen durch sein eigenes Gewicht. Man braucht dieses System für Erzpochwerke, Hämmer u. dgl.

86. Ein Mittel, um eine Pumpe vermittelst einer drehenden Bewegung arbeiten zu lassen. Ein Seil, an welchem die Pumpenstange hängt, ist an dem Rade *A* befestigt, welches sich lose auf der Achse dreht. Letztere trägt einen Hebedaumen *C* und hat eine beständig drehende Bewegung. Bei jeder Drehung fasst der Daumen *C* den Haken *B*, welcher am Rade *A* befestigt ist, und zwingt denselben, so lange sich mitzudrehen und das Seil bezw. die Pumpenstange zu heben, bis der Haken *B* durch einen am Gestelle angebrachten Anschlag ausgelöst und infolgedessen das Rad durch das Gewicht der anhängenden Teile in die frühere Lage zurückgeführt wird.

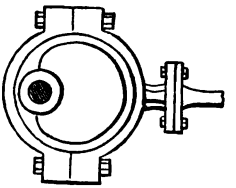
87



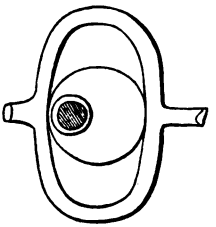
88



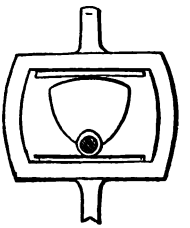
89



90



91



87. Selbstthätige Vorrichtung zur Umkehrung der Drehungsrichtungen. Das konische Zahnrad zwischen den Rädern *B* und *C* ist das treibende Rad. Die Räder *C* und *B* drehen sich lose auf der Achse und infolgedessen wird diese Achse nur dann links oder rechts herum gedreht, wenn dieselbe durch den verstellbaren Kuppelungsmuff *D* entweder mit dem Rade *B*, oder mit *C* verbunden wird. Das Rad *E* zur Rechten wird von dem Kegelrad getrieben, welches auf der Achse der Räder *B* und *C* aufgekeilt ist. Ein Bolzen im Radkranze trifft bei jeder Umdrehung den Hebel *G* und drückt denselben nieder. Infolgedessen wird durch eine Stange das Gegengewicht *F* auf die andere Seite geworfen und dadurch die Kuppelung beim Rade *C* geöffnet, beim Rade *B* dagegen geschlossen, was zur Folge hat, dass sich die Achse mit dem Rad *E* in der entgegengesetzten Richtung dreht. Diese Bewegung dauert so lange, bis der Bolzen im Rade *E* den Hebel *G* von der andern Seite trifft und den Kuppelungsmuff *D* in die gezeichnete Lage zurückschiebt.

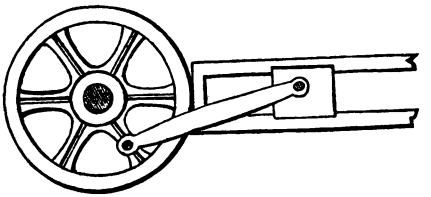
88. Eine ununterbrochen drehende Bewegung wird in eine abgesetzt drehende umgewandelt. Die Planscheibe *B* trägt die Stifte *C* und *D* und dreht sich um eine zu dem Hebedaumen *A* excentrische Achse. Der Hebedaumen *A* dreht sich unausgesetzt nach einer Richtung und nimmt abwechselnd den Stift *C* oder *D* bezw. die Scheibe *B* mit sich. Nach jeder halben Umdrehung gleitet der Daumen *A* von dem Zapfen *C* oder *D* ab; das Rad *B* bleibt in Ruhe, bis der Daumen die Umdrehung vollendet hat und dann den ganzen Vorgang wiederholt.

89. Excenterscheiben, welche gewöhnlich gebraucht werden bei Steuerungen von Dampfmaschinen oder auch bei Pumpen. Sie sind alsdann meistens auf der Triebwelle befestigt und setzen die drehende Bewegung in eine geradlinig hin und her gehende um.

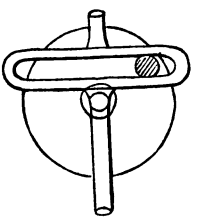
90. Eine andere Art Excenterscheibe. Ein länglicher Bügel ist an Stelle des kreisrunden Excenterringes angewendet, um die oscillierende Bewegung der Stange, welche nun in festen Lagern gleitet, zu verhindern.

91. Dreiseitiges Excenter, welches eine geradlinige Hin- und Herbewegung veranlasst. Wurde in Frankreich häufig gebraucht, um die Schieberbewegung bei Dampfmaschinen zu vermitteln.

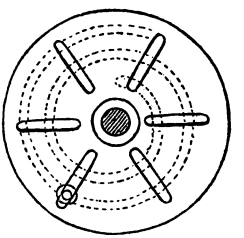
92



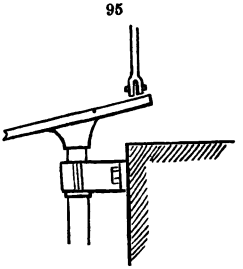
93



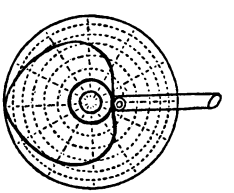
94



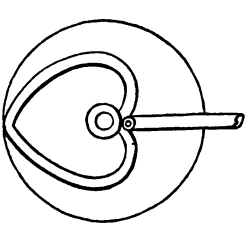
95



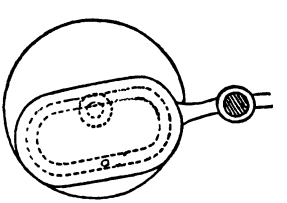
96



97



98



92. Gewöhnliche Kurbelbewegung.

93. Kurbelbewegung mit einem Zapfen, welcher in einer Schleife hin und her geht und auf die Stange die geradlinige Bewegung überträgt.

94. Veränderliche Kurbel. Zwei Scheiben sind drehbar auf dieselbe Achse aufgesetzt; in die eine ist eine spiralförmige Rinne geschnitten, in die andere eine Anzahl radial laufender Einschnitte. Indem man nun eine Scheibe gegen die andere verdreht, wird der in einem Einschnitt geführte Zapfen gezwungen, sich infolge der Spirale gegen das Centrum oder gegen die Peripherie der Scheiben zu bewegen. Hierdurch ändert sich stets die Länge des Kurbelarmes.

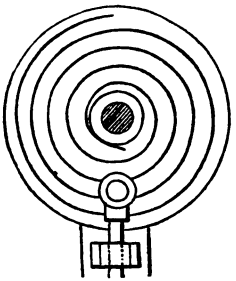
95. Bei Drehung der Achse wird eine geradlinig hin und her gehende Bewegung durch die Scheibe, welche schief zur Achse steht, auf die Stange übertragen, welche auf der Scheibe ruht.

96. Herzförmiger Hebedaumen. Auf die horizontale Stange wird eine gleichförmige Hin- und Herbewegung übertragen durch die Drehung des herzförmigen Hebedaumens. Um die Kurve des Hebedaumens zu konstruieren, zerlege man den Radius in eine Anzahl gleichgrosser Teile und beschreibe durch die Teilpunkte Kreise. Die Peripherie wird alsdann in die doppelte Anzahl Teile zerlegt, durch die Teilpunkte Radien (Gerade nach dem Centrum) gezogen und alsdann durch die aufeinander folgenden Schnittpunkte der Geraden und der Kreise die Kurve gezeichnet.

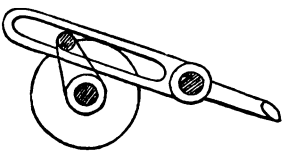
97. Herzförmiger Hebedaumen, ähnlich Nr. 96.

98. Durch die drehende Bewegung der Scheibe, auf welcher ein Zapfen befestigt ist, der sich in einer geschlossenen Nute eines schwingenden Doppelhebels bewegt, wird eine unregelmässig auf und ab gehende Bewegung auf den Hebelarm rechts übertragen.

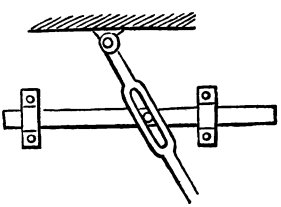
99



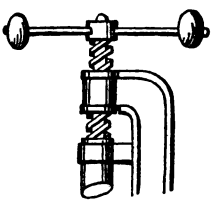
100



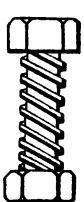
101



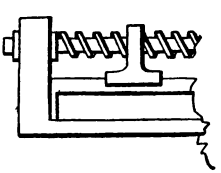
102



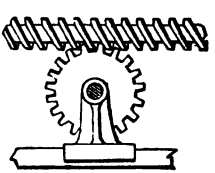
103



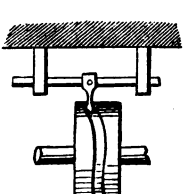
104



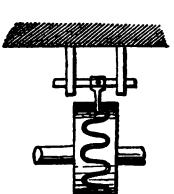
105



106



107



99. Spiralförmige Führung, welche auf der Oberfläche der Scheibe befestigt ist.
Gebraucht zum Vorrücken des Bohrers bei Bohrmaschinen.

100. Langsamer Arbeitsgang und schneller Rücklauf durch eine Kurbelschleife für Hobel- und Shapingmaschine.

101. Geradlinige Bewegung einer horizontalen Stange vermittelst eines schwingend aufgehängten Schlitzhebels.

102. Schraubenpresse. Geradlinige Bewegung des Pressstempels durch Drehung der Pressschraube in der festen Mutter.

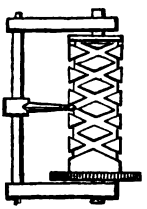
103. Gewöhnliche Schraubenspindel mit Mutter. Geradlinige Verschiebung des einen Theiles, erhalten durch Drehung des anderen.

104. Durch die Drehung der Schraubenspindel wird eine geradlinige Bewegung des Gleitbockes (Schlittens) hervorgerufen.

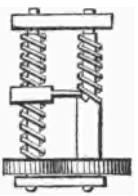
105. Hier wird das Zahnrad durch die Schraube gedreht, oder es wird durch unmittelbare Drehung des Zahnrades, welches in die Schraubenspindel wie in eine Zahnstange eingreift, dem Gleitstücke eine geradlinige Bewegung beigebracht. Wird bei Gewindeschneidmaschinen und Drehbänken angewandt.

106 und 107. Hier wird eine gleichförmige, geradlinig hin und her gehende Bewegung der Stange hervorgebracht durch Drehung einer Scheibe, in welche eine Nute geschnitten ist behufs Aufnahme eines an der Stange befestigten Führungszapfens.

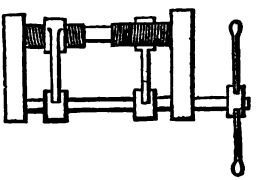
108



109



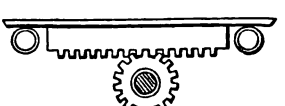
110



111

112

113



108. Eine gleichförmige, geradlinig hin und her gehende Bewegung geht hier aus der Drehung des Cylinders hervor, in welchen ein rechts- und linkslaufender Schraubengang geschnitten ist. Ein Stift durchläuft die sich kreuzenden Schraubengänge des Cylinders von oben nach unten und umgekehrt.

109. Die Drehung der Schraube links ruft eine geradlinige Bewegung des Stiftes hervor, welcher als Meissel in den Cylinder rechts einen Schraubengang einschneidet. Die Ganghöhe der neuen Schraube kann verändert werden, je nachdem die auf den Achsen sitzenden Räder verschiedenes Uebersetzungsverhältnis erhalten.

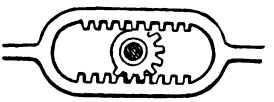
110. Eine gleichförmig drehende Bewegung bewirkt hier eine gleichförmig geradlinige. Man braucht dieselbe an Spulapparaten, um den Faden über die Holzspulen zu leiten. Die obere Spindel trägt auf der einen Hälfte ein linksgängiges, auf der anderen Hälfte ein rechtsgängiges feines Gewinde. Die untere parallel liegende Achse trägt zwei Arme, welche an ihren andern Enden in halbe Muttern auslaufen und mit diesen in die Gewinde eingreifen. Diese halben Muttern stehen sich gegenüber. Wenn nun eine derselben in das Gewinde eingreift, so ist die andere frei und umgekehrt. Je nachdem man den Hebel in der einen oder andern Richtung dreht, bewegt sich der aufzuwindende Faden hin oder her auf der Holzspule.

111. Differentialschraube. Man erzielt durch diese Schrauben eine grosse Uebersetzung. Die Gewinde laufen rechts und links und haben ungleiche Ganghöhen. Setzt man nun eine Mutter auf die innere, dünnere Spindel, so durchläuft dieselbe in der Richtung der Achse nur einen Weg, welcher gleich ist dem Unterschiede zwischen den Ganghöhen der beiden Gewinde bei jeder Umdrehung der äussern hohlen Spindel in einer Mutter.

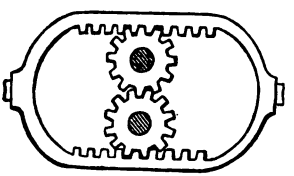
112. Bohrvorrichtung. Die Bohrspindel ist mit stark steigendem Gewinde versehen und dreht sich am einen Ende lose in einem Knopfe; die in der Mitte gezeichnete Mutter wird mit der Hand rasch auf und ab bewegt, wodurch der am untern Ende der Spindel befestigte Bohrer eine drehende Bewegung vor- und rückwärts erhält.

113. Hier wird eine drehende Bewegung des Getriebes in eine geradlinige der Zahnstange verwandelt; auch das Gegenteil kann der Fall sein.

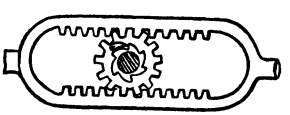
114



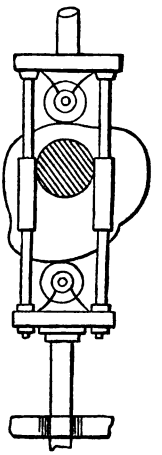
115



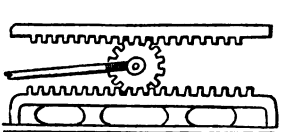
116



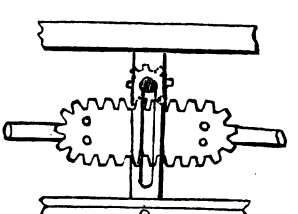
117



118



119



114. Eine gleichförmig drehende Bewegung des Rädchens, dem die Hälfte der Zähne fehlt, wird hier in eine abwechselnde Verschiebung der Zahnstange verwandelt, indem die Zähne des Rädchens abwechselnd in die obere und untere Zahnreihe eingreifen.

115. Die Drehungen der beiden gleichgrossen Räder bewirken eine geradlinige Bewegung des doppelt gezahnten Rahmens unter Abgabe gleicher Kraft und Geschwindigkeit auf beide Seiten.

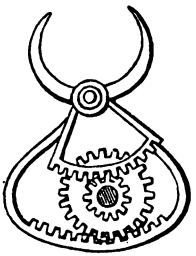
116. Ein Mittel, die Kurbel zu ersetzen. Die geradlinige abwechselnde Bewegung des Zahnstangenrahmens überträgt eine gleichförmige drehende Bewegung auf die Achse, auf welcher zwei Getriebe lose sitzen, von denen das eine oben, das andere unten in den Zahnstangenrahmen eingreift. Ein Sperrrädchen ist an jeder äussern Seite der Getriebe auf die Achse aufgekeilt und eine Sperrklinke, die auf dem Getriebe befestigt ist, greift in die Zähne des Sperrrädchens ein. Die Zähne dieser beiden Sperrräder stehen in gleicher Richtung. Wenn der Zahnstangenrahmen sich nun nach einer Seite hin bewegt, so wird durch das eine Getriebe vermittelst seiner Sperrklinke die Achse gedreht; macht die Zahnstange denselben Weg zurück, so arbeitet das andere Getriebe und die Achse dreht sich im gleichen Sinne. Während das eine Getriebe arbeitet, dreht sich das andere lose auf der Achse.

117. Ein Excenter, welches zwischen zwei Rollen in einem Rahmen arbeitet. Wurde von Saulnier gebraucht, um den Schieber einer Dampfmaschine zu bewegen.

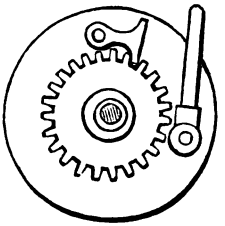
118. Ein Mittel, den Weg der Kolbenstange oder den Hub einer Kurbel zu verdoppeln. Ein Getriebe, welches sich auf einer Achse, die an der Stange befestigt ist, dreht, greift in eine feste Zahnstange ein. Eine zweite, bewegliche Zahnstange greift auf der gegenüber liegenden Seite in das Getriebe ein und bewegt sich vor- und rückwärts. Da nun die Stange das Getriebe durch die ganze Länge des Hubes führt, so müsste die obere Zahnstange denselben Weg durchlaufen, wenn die untere Zahnstange beweglich wäre; da diese aber fest ist, so muss das Getriebe sich drehen, infolgedessen die obere Stange den doppelten Weg durchläuft.

119. Eine geradlinige hin und her gehende Bewegung der Zahnstange ohne Ende wird durch die stetige Drehung des Getriebes erzielt; um den Eingriff zu erhalten, ist die Getriebeachse in einem senkrechten Schlitzhebel geführt.

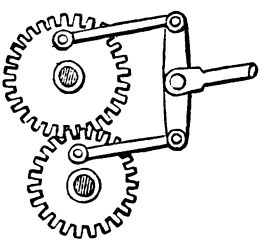
120



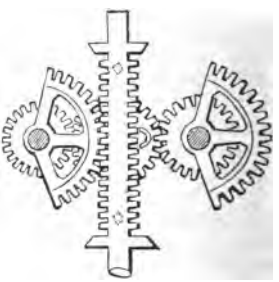
121



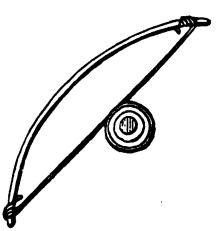
122



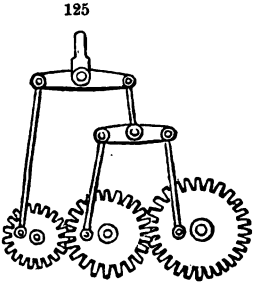
123



124



125



120. Die beiden oberen Backen sind je mit einem Zahnsegmente verbunden; der eine hat seine Zähne nach innen, der andere nach aussen stehen. Wenn sich nun die Achse, auf welcher für die beiden Zahnsegmente zwei Getriebe befestigt sind, dreht, so nähern sich die beiden Backen oben mit grosser Kraft.

121. Hier verursacht die geradlinig hin und her gehende Bewegung des Hebels, angelenkt an der Scheibe, eine ruckweise Drehung des Schaltrades durch Vermittlung einer Klinke, welche ebenfalls an der Scheibe befestigt ist. Legt man die Klinke um, so erhält man die entgegengesetzte Bewegung des Schaltrades. Man kann diese Vorrichtung zum Schalten bei Hobelbänken etc. gebrauchen.

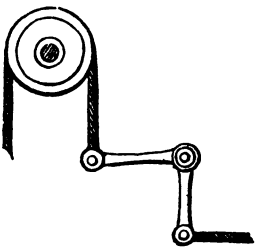
122. Die Drehung der beiden Zahnräder, die durch Stangen mit einem Hebel verbunden sind, bewirkt eine veränderliche Hin- und Herbewegung der liegenden Stange.

123. Dieser Mechanismus soll die Kurbel ersetzen. Die geradlinige Hin- und Herbewegung der doppelten Zahnstange veranlasst die ununterbrochene Drehung des mittlern Zahnrades. Die Zähne der Zahnstange greifen abwechselnd in die Zähne der Segmente links und rechts und bedingen so durch Zwischenräder die stetige Drehung des mittleren Zahnrades. Die beiden punktiert angedeuteten Stifte auf der Zahnstange werden durch den auf dem mittleren Zahnrade befestigten gebogenen Anschlag angehalten und auf diese Weise müssen die Zahnsegmente abwechselnd in die Zahnstange eingreifen.

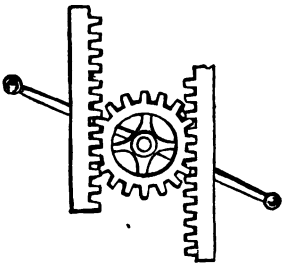
124. Bohrvorrichtung. Die geradlinige Hin- und Herbewegung des Bogens, dessen Schnur einmal um die kleine Bohrrolle geschlungen ist, welches den Bohrer trägt, veranlasst eine schnelle Drehung des letztern.

125. Die Bewegungen sind die von Nr. 122, nur zusammengesetzter.

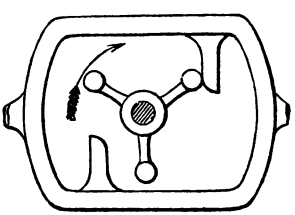
126



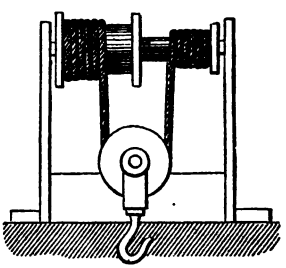
127



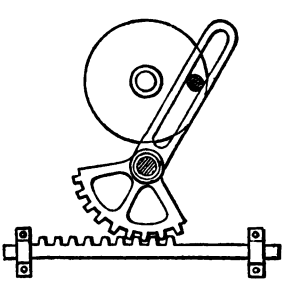
128



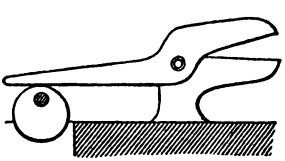
129



131



130



126. Winkelhebel, wie man ihn gebrauchen kann, wenn man einer Kraft eine andere Bewegungsrichtung geben will.

127. Eine Vorrichtung, welche bei Luftpumpen gebraucht wird. Dreht man den auf der Zahnradachse befestigten Hebel hin und her, so werden die an dem Kolben der Luftpumpe befestigten Zahnstangen abwechselnd auf- und abwärts bewegt.

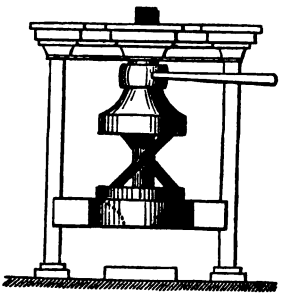
128. Die mit drei Hebedaumen versehene Achse veranlasst durch ihre ununterbrochene Drehung eine geradlinige hin und her gehende Bewegung des Rahmens. Die Achse dreht sich hier in der Richtung des Pfeiles.

129. Dieser chinesische oder Differentialhaspel fusst auf demselben Principe, wie die Differentialschraube Nr. 111. Beim Heben der Last wickelt sich das Seil auf der grossen Trommel auf, auf der kleinen ab. Bei jeder Umdrehung der Seilwelle ist der Weg der Last so gross wie die halbe Differenz zwischen dem grössten und kleinsten Umfang der beiden Trommeln.

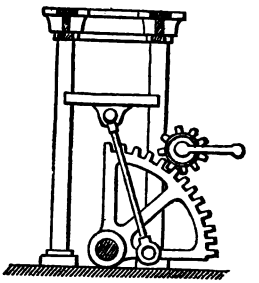
130. Blechschere. Die Scherbacken werden durch das Gewicht des obern langen Armes offengehalten und durch die Drehung des Excenters geschlossen.

131. Dreht man die Scheibe, welche einen in dem Schlitzhebel geführten Zapfen trägt, so wird der Zahnstange eine hin und her gehende Bewegung vermittelst des Zahnsegmentes am unteren Ende des Schlitzhebels übertragen.

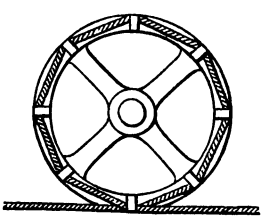
132



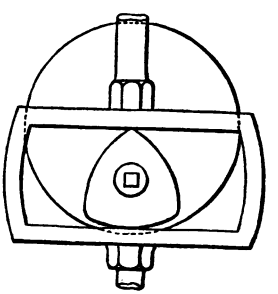
133



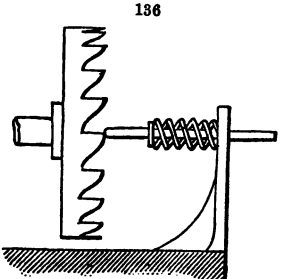
134



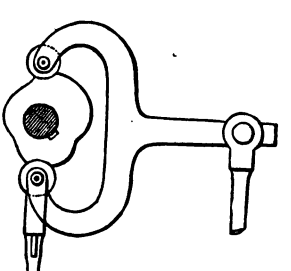
135



136



137



UNIV

132. Vorrichtung, die häufig bei Pressen gebraucht wird. Der Hebel, welcher an der obern Scheibe befestigt ist, wird in horizontaler Richtung gedreht. Zwischen den beiden Pressscheiben sind zwei Stangen angebracht, die, wenn sie in Ruhe sind, die gezeichnete gekreuzte Stellung einnehmen. Wenn nun aber der Hebel bewegt wird, so richten sich die Stangen auf, wodurch die Scheiben auseinander gehen. Dadurch wird die untere Scheibe gegen den zu pressenden Gegenstand gedrückt. Die obere Scheibe wird so befestigt, dass sie sich nur drehen kann.

133. Durch die Drehung der Handkurbel, die auf der Achse des Getriebes befestigt ist, wird das gezahnte Segment gedreht und dieses veranlasst vermittelst der Stange, welche mit der Pressplatte in Verbindung steht, dass diese gegen den zu pressenden Gegenstand gedrückt wird.

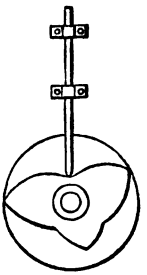
134. Drehende Bewegung, welche durch ein um die Trommel gewickeltes Seil in eine geradlinige umgewandelt wird.

135. Abänderung des Excenterdreiecks in Nr. 91, bei der Dampfmaschine der Pariser Münze gebraucht. Die hinten gezeichnete Scheibe trägt das Dreieck. Dreht sich die Scheibe gleichförmig, so überträgt das Dreieck auf den Rahmen bezw. auf die Schieberstange eine hin und her gehende Bewegung. Der Schieber ist jedesmal am Ende des Hubes auf kurze Zeit in Ruhe und wird dann rasch über den Schieberspiegel bis in die entgegengesetzte Stellung gerückt.

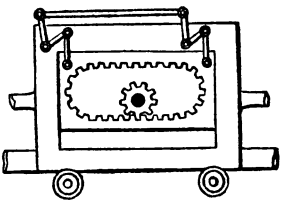
136. Das in der Seitenansicht gezeichnete Schlagrad hat einen Rand, in welchen Zähne geschnitten sind, oder trägt irgend einen beliebig begrenzten Rand; die Stange rechts wird gegen die Zähne oder die Kante des Randes durch eine Feder gepresst. Indem man nun das Rad dreht, erhält die Stange eine geradlinig hin und her gehende Bewegung. Wechselt man die Form der Zähne, so kann man jede beliebige Bewegung auf die Stange übertragen.

137. Daumenscheibe, welche für die Bewegung der Schieber der Dampfmaschinen gebraucht wird. Die Daumenscheibe ist auf der Kurbelachse aufgekeilt und überträgt die Bewegung auf die Gabel, an deren Ende die Schieberstange eingehängt ist.

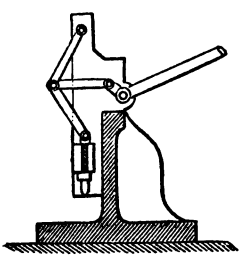
138



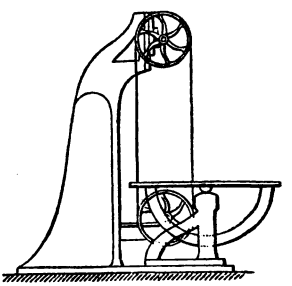
139



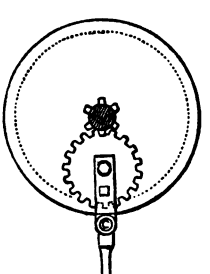
140



141



142



138. Dreht man den Hebedaumen, so wird auf die Stange, welche stets auf dem Daumen ruht, eine geradlinig auf und ab gehende Bewegung übertragen.

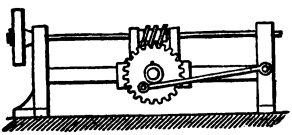
139. Der Zahnstangenrahmen ist vertikal geführt und kann sich in seiner Führung innerhalb bestimmter Grenzen nach oben und unten bewegen, so dass das Getriebe an der einen oder anderen Seite der endlosen Zahnstange eingreifen kann. Durch das sich drehende Getriebe wird auf den Rahmen mit seiner Führung eine geradlinige hin und her gehende Bewegung übertragen.

140. Stanzmaschine mit Kniehebel. Der Hebel zur Rechten wirkt auf das Gelenk des Knies vermittelst der geraden horizontalen Stange.

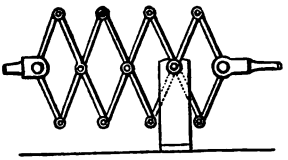
141. Säge ohne Ende (Bandsäge). Die Drehungen der beiden Scheiben bewirken eine stetige geradlinige Bewegung der beiden geraden Teile der Säge.

142. Dieser Mechanismus wird gebraucht, um den Ausschlag des Fadenführers zu verändern, welcher bei Seidenspulmaschinen o. dgl. den Faden zur Spule leitet. Das Zahnrad, welches sich lose auf seiner Achse dreht, wird durch die grosse Zahnscheibe gedreht, welche auf derselben Achse wie das Getriebe sitzt. An das Zahnrad ist eine kleine Kurbel befestigt, welche mit dem Fadenführer in Verbindung steht. Dreht man die Zahnscheibe, so muss das Zahnrad durch Vermittlung des Getriebes eine teilweise Drehung machen und infolgedessen nähert sich die Kurbel dem Centrum der Scheibe. Wenn die Drehung der letztern fortschreitet, so macht das Zahnrad einen vollständgen Umlauf. Bei der ersten halben Drehung geht der Fadenführer den geraden Weg nach der einen Seite und kehrt bei der zweiten Halbdrehung um ebensoviel in entgegengesetzter Richtung zurück.

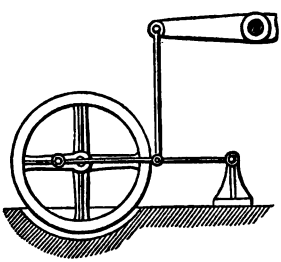
143



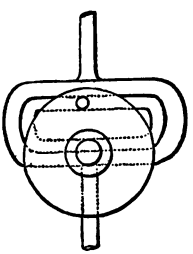
144



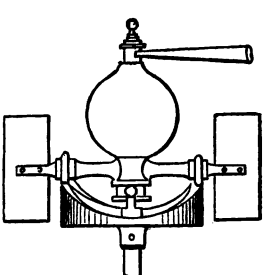
145



146



147



143. Hier wird eine drehende Bewegung in eine geradlinig hin und her gehende umgesetzt. Die Riemscheibe links dreht die Schraubenachse. Die Schraube muss mit dieser Achse wegen eines Keiles sich drehen, kann aber auf ihr vor- und rückwärts gleiten. Auf der untern parallelen Stange gleitet eine Führung, die ein Zahnrad trägt. Das Rad greift in die endlose Schraube ein und trägt eine Pleuelstange, welche rechts an dem Gestell befestigt ist. Dreht man nun die Achse der Schraube, so überträgt diese eine drehende Bewegung auf das Zahnrad, welches infolge der Stange gezwungen wird, sich mit Führung und Schraube vor- und rückwärts geradlinig zu verschieben, ohne die Drehung zu unterbrechen.

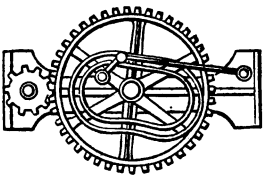
144. System gekreuzter Hebel. Die geringste geradlinige Bewegung der Stange rechts veranlasst eine grössere der Stange links in der entgegengesetzten Richtung. Bekannt ist das System von den Kinderspielen (sog. Nürnberger Schere). In Frankreich war es an einer Maschine zum Heben gesunkener Schiffe angebracht, und vor $^3/_4$ Jahrhundert brauchte man es bei den Schiffspumpen.

145. Die oscillierende (auf und ab schwingende) Bewegung des Balanciers veranlasst eine stetig drehende Bewegung der Kurbel und des Schwungrades. Der kleine Bock zur Rechten, am einen Ende des liegenden Hebels angebracht, mit welchem der Balancier durch eine Stange verbunden ist, muss sich geradlinig hin und her bewegen.

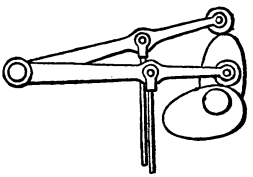
146. Die fortgesetzt drehende Bewegung der Scheibe bewirkt eine geradlinig hin und her gehende Bewegung des Bügels durch Vermittlung des auf der Scheibe befestigten und in einer Nute des Bügels gleitenden Zapfens. Die Nute kann derart geformt sein, dass man eine gleichförmige Verschiebung bekommt.

147. Regulator einer Dampfmaschine. Auf der Regulatorspindel, welche durch die Maschine in Bewegung gesetzt wird, gleitet ein Muff; an demselben sind zwei Arme mit Flügeln angebracht. Auf den Armen sitzt je eine Friktionsrolle, welche auf der geneigten Oberkante eines auf der Regulatorspindel befestigten Ringes ruht. Der Muff ist entsprechend belastet und das Belastungsgewicht wirkt durch eine Stange auf das Regulierventil der Maschine. Steigt nun die Geschwindigkeit der Regulatorachse, so bewirkt der Widerstand der Luft gegen die beiden Flügel einen Gegendruck auf den Muff. Die Friktionsrollen laufen auf die schiefe Ringbahn hinauf und heben dadurch den Muff, infolgedessen das Regulierventil mehr oder weniger abschliesst, und umgekehrt.

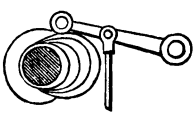
148



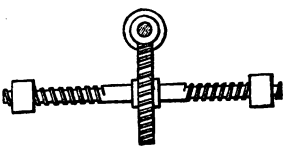
149



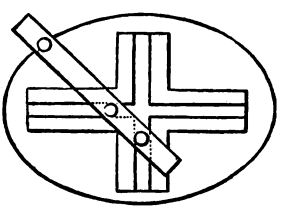
150



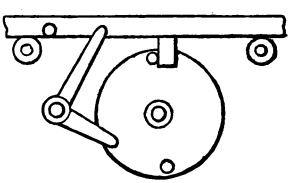
151



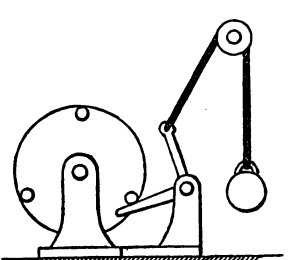
152



153



154



148. Die ununterbrochene Drehung des kleinen Zahnrades bewirkt eine abwechselnde kreisförmige Bewegung der auf dem grossen Rade befestigten Kurbel.

149. Eine gleichförmig drehende Bewegung der Hebedaumen, welche auf die Hebel wirken, wird in eine abwechselnde, geradlinige Bewegung der Stangen umgewandelt, welche an den Hebeln befestigt sind.

150. Schieberbewegung, welche man bei Expansionsmaschinen anwendet. Die verschiedenen excentrischen Hebedaumen sitzen auf derselben Achse; jeder von ihnen kann so gestellt werden, dass er auf den Hebel, der an der Schieberstange befestigt ist, in der beabsichtigten Weise wirkt. Man erhält nun einen grössern oder kleinern Hub des Schiebers, je nach der verschiedenen Excentricität des jedesmal arbeitenden Daumens.

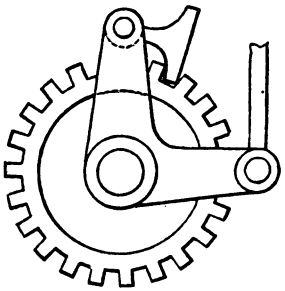
151. Hier wird eine ununterbrochene Drehung in eine stetige, jedoch langsamere geradlinige verwandelt. Die auf der obern Achse befestigte endlose Schraube greift in das Zahnrad ein und vermittelst des letztern werden die beiden auf der untern Schraube sitzenden Muttern veranlasst, je nach der Drehungsrichtung, sich einander zu nähern oder von einander zu entfernen.

152. Ellipsenzirkel. Das schrägliegende Lineal trägt zwei Zapfen, welche in rechtwinklig zu einander geschnittenen Nuten einer Scheibe gleiten. Dreht man das Lineal, so beschreibt der an demselben befestigte Bleistift eine Ellipse, wenn die Zapfen in den Nuten sich bewegen.

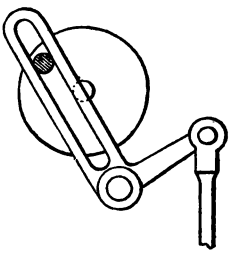
153. Eine kreisförmige Bewegung wird hier in eine geradlinig hin und her gehende verwandelt. Die Bolzen der Scheibe, welche sich dreht, stossen gegen einen Zapfen, der an der untern Seite der horizontalen Stange befestigt ist, und veranlassen letztere zu einer geradlinigen Verschiebung. Die Rückwärtsbewegung wird durch einen Winkelhebel erzeugt, dessen kurzer Arm durch den zweiten Bolzen gehoben wird, so dass dessen langer Arm alsdann gegen den zweiten auf der horizontalen Stange sitzenden Zapfen drückt.

154. Die drehende Bewegung der mit drei Bolzen versehenen Scheibe veranlasst eine abwechselnde geradlinige Bewegung des Seiles, das mit dem einen Ende an einem Winkelhebel befestigt ist und an dem andern ein Gewicht trägt.

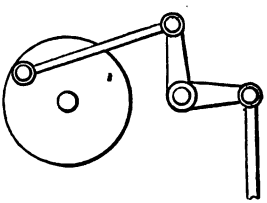
155



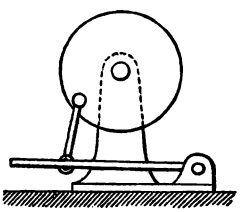
156



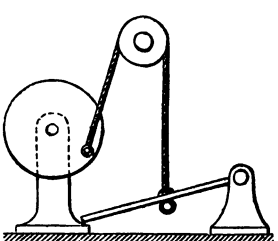
157



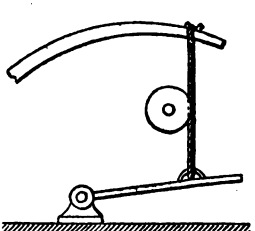
158



159



160



155. Verwandlung einer geradlinig hin und her gehenden Bewegung in eine stetige kreisförmige. Die an dem Winkelhebel befestigte Schaltklinke dreht das Zahnrad infolge der durch die Stange auf den Winkelhebel übertragenen Bewegung. Das Rad kann rechts und links gedreht werden, je nachdem die Klinke auf die eine oder andere Seite gelegt wird.

156. Gleichförmige Drehbewegung in eine ungleichförmig geradlinige Hin- und Herbewegung verwandelt. Der auf der Scheibe befestigte Bolzen gleitet in dem Schlitze des Winkelhebels.

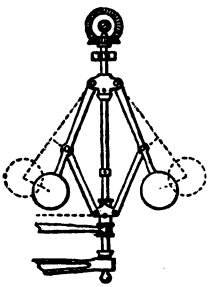
157. Aenderung des Systems Nr. 156. Eine Zugstange ersetzt hier den Schlitzarm des Winkelhebels.

158. Die oscillierende Bewegung des Pedals bewirkt hier eine drehende der Scheibe. An Stelle der letztern kann man eine Kurbel setzen.

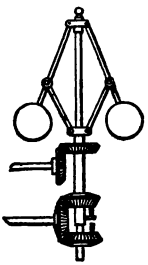
159. Abänderung von Nr. 158. Das über eine Rolle laufende Seil überträgt die Drehung auf die Planscheibe.

160. Eine schwingende Bewegung wird hier in eine vor- und rückwärts gehende kreisförmige verwandelt. Tritt man das Pedal nieder, so wird dasselbe, nach Aufhören des Druckes, durch die oben angebrachte Feder wieder gehoben, und das verbindende Seil, welches einmal um die Seilscheibe gewickelt ist, veranlasst letztere zu abwechselnden Drehungen.

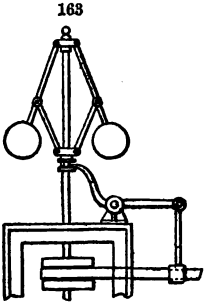
161



162



163

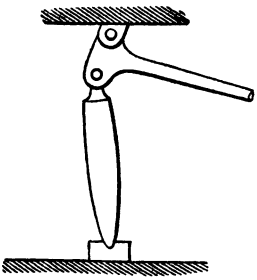


161. Centrifugal-Regulator für Dampfmaschinen. Durch die oben angebrachten konischen Zahnräder wird der obere feste Muff mit den daran angelenkten Armen gedreht, an deren Endpunkten die Kugeln sitzen. Sobald die Drehung beginnt, entfernen sich die Kugeln infolge der Centrifugalkraft voneinander und diese Entfernung vergrössert sich mit der Geschwindigkeit der Drehung. Der untere Muff, der lose auf der Achse gleitet, wird infolgedessen gehoben und der durch dieselbe geführte Hebel schliesst die Drosselklappe nach Massgabe der Geschwindigkeit. Die infolgedessen eintretende Abnahme der Geschwindigkeit bewirkt ein Herabsinken der Kugeln u. s. f.

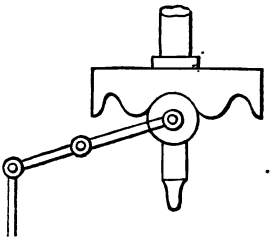
162. Dieser Regulator für Wasserräder fusst auf demselben Princip wie Nr. 161. Der Regulator wird getrieben durch die obere der horizontalen Achsen vermittelst der konischen Räder. Die Zahnräder der untern Achse regeln die Höhe der Stellfalle in folgender Weise: Die beiden untern Kegelräder auf der vertikalen Regulatorspindel, auf ihr lose drehbar, besitzen jedes einen Dorn und bleiben so lange in Ruhe, als der Regulator die richtige Geschwindigkeit besitzt. Wird aber die Schnelligkeit grösser, so entfernen sich die Kugeln voneinander, heben einen Muff, an welchem ein Zapfen befestigt ist, der sich frei auf der Spindel bewegt, in die Höhe und bewirken, dass dieser Zapfen den Dorn des obern Kegelrades erfasst. Infolgedessen tritt eine Drehung des Kegelrades auf der untern horizontalen Achse ein, wodurch wiederum bewirkt wird, dass die Stellfalle niedergeht und die Menge Wassers, die auf das Rad fällt, geringer wird. Vermindert sich nun infolgedessen die Geschwindigkeit des Regulators, so sinken die Kugeln, der Zapfen fasst den Dorn des untern Kegelrades, das sich nun, sowie auch die untere Achse, in entgegengesetzter Richtung dreht; dadurch geht die Stellfalle in die Höhe.

163. Ebenfalls ein Regulator für Wasserräder. Der Regulator wirkt hier auf einen Winkelhebel, welcher seinerseits wieder die Stellung des Treibriemens beeinflusst. Letzterer läuft hier auf der mittleren der drei Riemscheiben, welche sich lose auf der Achse dreht. Hebt sich der Muff des Regulators infolge der vergrösserten Schnelligkeit, so zieht der Hebel den Riemen auf die untere Scheibe, die durch eine entsprechende Uebersetzung auf die Stellfalle wirkt, diese senkt und den Wasserzufluss verringert. Das Gegenteil tritt ein, wenn der Muff des Regulators infolge zu kleiner Geschwindigkeit sinkt.

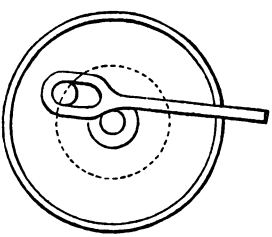
164



165

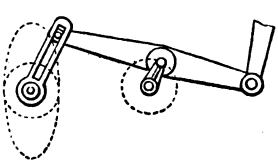


166

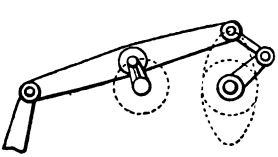


167

168



169



164. Ein Kniehebel, der sich nur sehr wenig von Nr. 140 unterscheidet und häufig bei Pressen, Stanzen u. dgl. gebraucht wird. Beim Auf- und Abbewegen des horizontalen Hebels findet die Kraftübertragung, stark übersetzt, statt.

165. Kreisförmige Bewegung, verwandelt in eine geradlinig hin und her gehende. Das gewellte Rad auf der vertikalen Achse überträgt eine geradlinige Bewegung auf die vertikale Stange mittelst des schwingenden Doppelhebels, welcher mittelst einer Rolle gegen den wellenförmigen Radrand anliegt. (Vergleiche Nr. 136.)

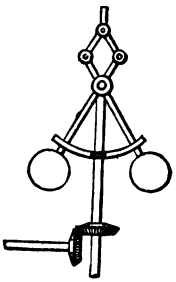
166. Die Drehung der Scheibe, welche den Kurbelzapfen trägt, veranlasst eine hin und her gehende Bewegung der Stange. Infolge des Schlitzes in letzterer bleibt dieselbe am Anfang und Ende ihrer Bewegung eine Zeitlang in Ruhe. Gebraucht wurde diese Bewegung bei einer Ziegelsteinpresse, bei welcher die Form hin und her ging und der jedesmalige Aufenthalt benutzt wurde, um dieselbe mit Thon anzufüllen und den fertigen Stein auszustossen.

167. Der Cylinder hat eine schräge endlose Nute, deren Hälften in entgegengesetzter Richtung liegen. In dieser Nute bewegt sich der Zapfen einer geraden Stange auf und ab. Hierdurch wird eine geradlinige Bewegung in eine kreisförmige verwandelt. Der Mechanismus diente als Ersatz der Kurbelbewegung bei Dampfmaschinen.

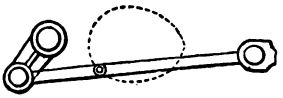
168. Die Schlitzkurbel links in der Figur ist auf der Hauptachse aufgekeilt und der Balancier erhält seine Bewegung durch einen Zapfen, der in dem Schlitz der Kurbel auf und ab gleitet. Zwischen der Kurbel links und der treibenden Kraft ist eine zweite Kurbel mit unveränderlichem Radius, welche an demselben Balancier angreift. Während nun die erstere Kurbel sich kreisförmig bewegt, beschreibt der in dem Schlitz gleitende Zapfen eine Ellipse; dadurch wird der wirksame Hebelarm der Schlitzkurbel in den Momenten verlängert, wo die Kraftübertragung die vorteilhafteste ist.

169. Aenderung von Nr. 168. Hier wird ein kleiner Gelenkhebel angewandt, um den Balancier mit der Kurbel zu verbinden; infolgedessen hat man nicht nötig, die Kurbel mit einem Schlitz zu versehen.

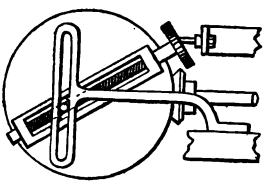
170



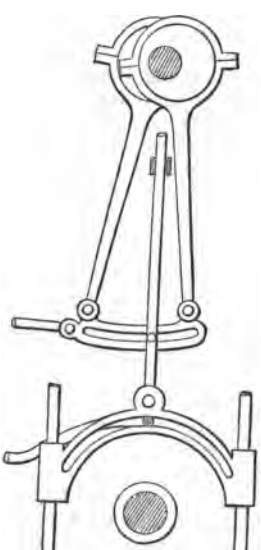
172



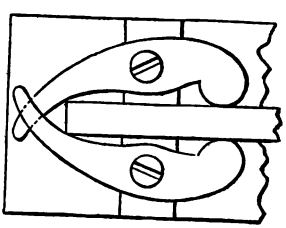
173



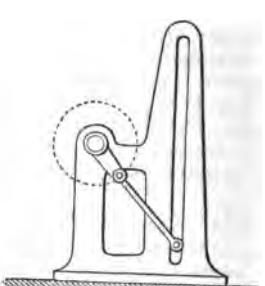
171



174



175



170. Andere Art eines Regulators für Dampfmaschinen. Statt die Arme an einem Muff zu befestigen, hat man dieselben verlängert und gekreuzt, worauf sie mittelst zweier kurzer Gelenkarme mit der Stange vereinigt sind, welche direkt auf das Drosselventil wirkt.

171. Bewegung des Schiebers mit Coulissensteuerung, gebraucht bei oscillierenden Schiffsdampfmaschinen. Die beiden Excenter veranlassen eine oscillierende Bewegung der Coulisse, welche den kreisförmigen Schlitzhebel oberhalb des Kurbelzapfens bewegt. In diesem Schlitzhebel gleitet ein Backen, der durch die Schieberstange die Bewegung des Schiebers erzielt. Der Schlitzhebel ist nach einem Kreisbogen aus der Achse der Cylinderschwingungszapfen gekrümmt und schwingt mit dem Cylinder, so dass er nie störend auf die Schieberbewegung einwirkt. Die beiden Excenter und die Coulisse sind ähnlich bei Lokomotiven verwendbar.

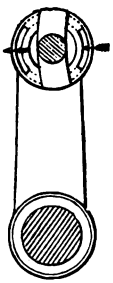
172. Mittel, eine eiförmige Bewegung zu erzielen. Der Kurbelzapfen beschreibt einen Kreis um eine feste Achse, die Stange rechts bewegt sich in gerader Linie und irgend ein Punkt auf der Verbindungsstange durchläuft eine Ellipse.

173. Bewegungsmechanismus, gebraucht zu ähnlichem Zwecke wie Nr. 142 bei Seidenspulmaschinen u. dgl. Auf einer Scheibe oder einem Zahnrad ist eine Schraube angebracht, welche an einem Ende ein Schalträdchen trägt. Bei jeder Drehung der Scheibe stösst das Schaltrad gegen einen Bolzen und macht eine ruckweise drehende Bewegung von der Grösse eines Zahnes. Auf der Schraube bewegt sich eine Mutter mit Zapfen, welch letzterer in einem Schlitze gleitet, der an dem Ende der Fadenführerstange angebracht ist, welche die Seide auf die Spulen leitet. Jede Umdrehung der Scheibe nun verändert die Ausschlaglänge des Fadenführers, da durch die jedesmalige Drehung des Schaltrades die Excentricität des Zapfens verändert wird.

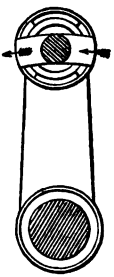
174. Stösst man die Mittelschiene zwischen die Klemmbacken, so drehen sich diese um die beiden Schraubenachsen und drücken gegen die Seitenflächen der Schiene.

175. Mittel, der Kurbel einer Dampfmaschine eine vollständige Drehung bei jedem Gang des Kolbens zu verschaffen.

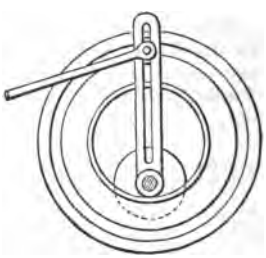
176



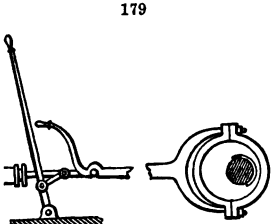
177



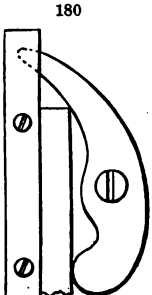
178



179



180



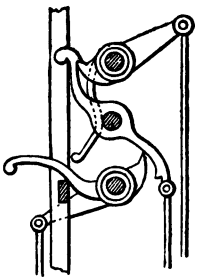
176 und 177. Eine Vorrichtung, Maschinen abzustellen. Der Griff, welcher auf dem hier nicht gezeichneten Arm der Kurbel befestigt ist, überträgt die Bewegung auf den Arm der Kurbel, welcher dargestellt ist, wenn der Ring auf letzterer seine Nute in der Stellung Nr. 176 hat. Ist aber der Ring in der Stellung Nr. 177, so gleitet der Griff in die Nute und die Kurbel dreht sich nicht.

178. Mittel, die Geschwindigkeit des Werkzeuges bei Nut- und Shapingmaschinen zu verändern. Die treibende Achse geht excentrisch frei durch eine feste Scheibe, in welche eine kreisförmige Nute eingeschnitten ist. An der einen Aussenseite dieser Achse sitzt fest eine Schlitzkurbel. In der Scheibennute und im Kurbelschlitz bewegt sich ein Gleitstück, an welchem die Stange befestigt ist, die das Werkzeugprisma hin und her schiebt. Wenn sich die Achse dreht, so dreht sich auch die Kurbel und der Zapfen, welcher die Stange führt, wird durch die excentrisch geschnittene Kreisnute geleitet. Infolgedessen wird die Geschwindigkeit des Werkzeuges vermindert, wenn der Gleitbacken nach der Drehachse rückt, da alsdann die Kurbellänge immer kleiner wird, und umgekehrt.

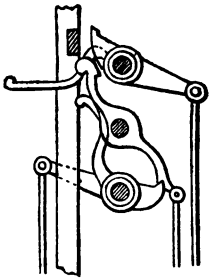
179. Umsteuerung einer einfachen Dampfmaschine. Indem man die Excenterstange hebt, wird die Verbindung mit der Schieberspindel aufgehoben. Die Bewegung der Maschine kann in die entgegengesetzte gebracht werden, wenn man den aufrechten Hebel umlegt und die Excenterstange wieder eingreifen lässt. Das Excenter ist in diesem Falle lose auf der Welle; es wirkt ein Keil auf dasselbe, der in einer halbkreisförmigen Nute des Excenters sitzt und dem letztern erlaubt, eine halbe Umdrehung auf der Achse zu machen, um die Schieber in die entgegengesetzte Lage zu bringen.

180. Dieser Mechanismus unterscheidet sich von Nr. 174 nur dadurch, dass er nur einen Klemmbacken besitzt, welcher mit einem festen Gegenbacken vereint arbeitet.

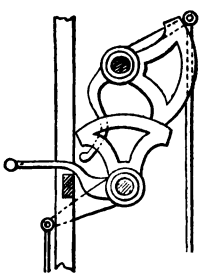
181



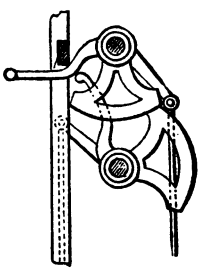
182



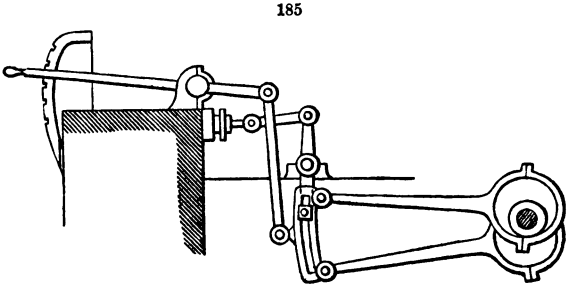
183



184



185

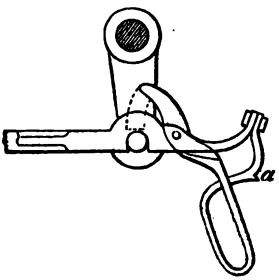


181 bis 184. Mechanismen, gebraucht bei Dampfmaschinen für grosse Gebläse und Wasserhaltungen. Bei Nr. 181 ist das untere Einlassventil und das obere Ausströmventil geöffnet, während das obere Einlassventil und das untere Ausströmventil geschlossen ist; infolgedessen wird der Dampfkolben steigen. Während des Aufganges der Kolbenstange wird der untere Handhebel durch eine Knagge gehoben und dadurch veranlasst, dass der untere Zahnhebel in die Fallklinke einschnappt und hierdurch das obere Ausströmventil, sowie das untere Einlassventil geschlossen wird. Gleichzeitig wird der obere Handhebel aus der Fallklinke ausgelöst, der obere Handhebel aufwärts gedreht und durch das Ventilgewicht das Oeffnen des obern Einlass- und des untern Ausströmventils bewirkt; der Dampfkolben sinkt alsbald. Nr. 182 zeigt die Stellung der Knagge und der Hebel, wenn der Kolben oben im Cylinder steht. Wenn er sinkt, so drückt die Knagge auf den obern Handhebel und versetzt das ganze Hebelwerk in die Stellung von Nr. 181.

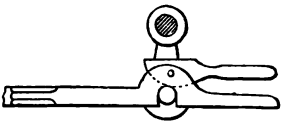
Nr. 183 und 184 stellen eine Aenderung von 181 bis 182 vor, da hier die Fallklinken durch Bogenstücke oder Quadranten ersetzt werden.

185. Verteilung des Dampfes bei einer Lokomotive durch die Stephenson'sche Coulisse. Zwei Excenter werden hier für einen Schieber gebraucht, eines für die Vorwärts- und eines für die Rückwärtsbewegung. Die Enden der Excenterstangen sind mit einer Coulisse verbunden, welche vermittelst eines Hebelmechanismus gehoben und gesenkt werden kann. In der Coulisse gleitet der Gleitblock, welcher seinerseits vermittelst Hebelwerkes auf den Schieber wirkt. Denkt man sich die Coulisse so gehoben, dass der Gleitblock sich gerade in der Mitte befindet, so bewegt sich erstere um denselben wie um eine Achse, und es wird keine Bewegung auf den Schieber übertragen, so dass derselbe vollständig in Ruhe bleibt. Ist der Gleitblock aber an einem Ende der Coulisse, so erhält er den vollen Hub des Excenters, welches auf dieses Ende wirkt, und die Dampfkanäle werden ganz geöffnet, d. h. es erfolgt volle Füllung. Ist der Gleitblock aber in einer Zwischenstellung zwischen Mitte und Ende der Coulisse, so tritt mehr oder minder starke Expansion ein; je näher der Gleitblock sich der Mitte befindet, desto grösser ist die Expansion und umgekehrt.

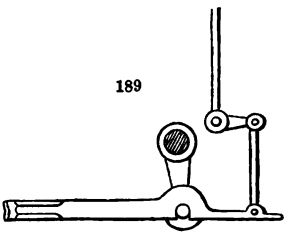
186



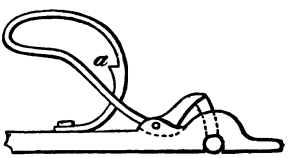
187



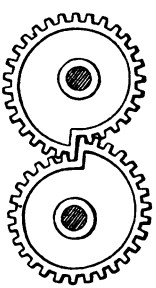
189



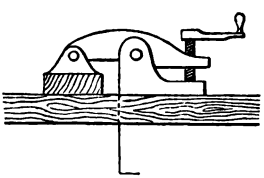
188



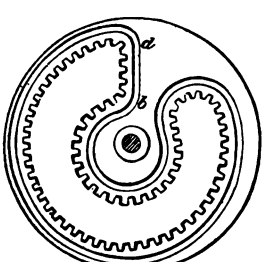
191



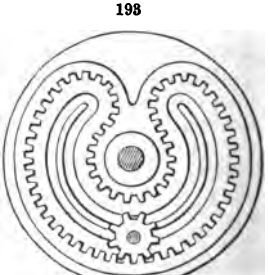
190



192



193



186. Mechanismus, um die Excenterstange vom Schieber der Dampfsteuerung loszulösen. Zieht man den federnden Griff nach vorn, bis er in den Einschnitt *a* einspringt, so wird der Zapfen aus dem Einschnitt der Excenterstange herausgehoben.

187 und 188. Abänderungen von Nr. 186.

189. Ebenfalls ein anderes System von Nr. 186.

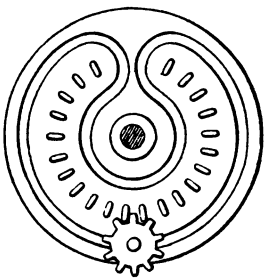
190. Klemm- oder Pressvorrichtung. Dreht man die Kurbel, so dass sich der Balancier rechts hebt, so drückt dieser am andern Ende auf den unterlegten, zu pressenden Gegenstand.

191. Schneckenförmige Zahnräder, um mit einer gleichförmigen Drehung eine solche mit allmählich zunehmender Geschwindigkeit zu erzielen.

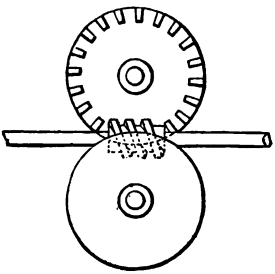
192. Eine Art Mangelrad. Ein ähnliches Rad ist dasjenige von Nr. 36. In diesem hier ändert sich die Geschwindigkeit in jedem Augenblicke während einer Umdrehung. In der Rinne *b d* wird die Achse des Getriebes geführt, und zwar so, dass die Zahncurve ebenso wie die Rinne excentrisch zur Radachse verläuft.

193. Eine andere Art Mangelrad mit Getriebe. Wie bei dem vorhergehenden macht das Zahnrad nahezu eine ganze Umdrehung vorwärts und eine solche rückwärts, obschon sich das Getriebe stets in gleicher Richtung dreht. Aber die eine Drehung des Rades ist langsamer als die andere in entgegengesetzter Richtung, infolge des grösseren Radius des äusseren Zahnkranzes.

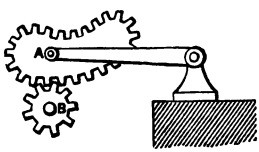
194



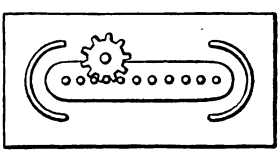
195



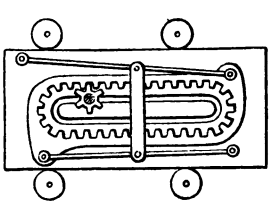
196



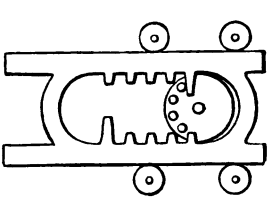
197



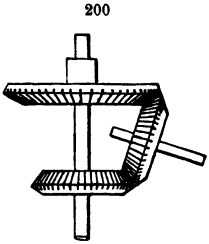
198



199



200



194. Ebenfalls ein Mangelrad. Bei diesem ist die Geschwindigkeit immer dieselbe, da sich nur ein Zahnkreis auf dem Rade befindet. Bei allen diesen Rädern wird die Achse des Getriebes in einer Nute geführt. Die Achse ist stets mit einem Gelenk versehen, welches dem Getriebe erlaubt, immer in die Zähne des Zahnrades einzugreifen.

195. Mittel, zwei Zahnräder in derselben Richtung zu drehen. Beide Räder greifen in eine endlose Schraube; nur von dem obern sind hier die Zähne sichtbar, die des andern befinden sich auf der inneren Seite.

196. Das Getriebe *B* dreht sich um eine feste Achse und erteilt so dem Arm mittelst des unrunden Rades *A* eine unregelmässige oscillierende Bewegung.

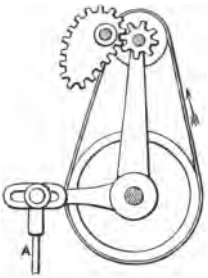
197. Mangelzahnstange. Die Drehungen des Getriebes veranlassen eine geradlinige Bewegung des rechteckigen Rahmens. Die Achse des Getriebes muss sich nach oben und unten bewegen können, um in den Führungen an den Enden der Triebstange gleiten zu können. Diese Bewegung kann auf folgende Weise verändert werden: Wenn der Rahmen fest und die Achse des Getriebes mit einem Gelenk versehen ist, so würde die Achse eine Linie beschreiben, welche ähnlich derjenigen wäre, die in der Zeichnung um die Zahnstange gezeichnet ist.

198. Andere Art von Nr. 197. In diesem Mechanismus bewegt sich das Getriebe; dasselbe kann sich aber nicht heben oder senken wie in der vorhergehenden Figur. Der verzahnte Rahmen ist mittels Lenkstangen an den Hauptschieber befestigt und zwar so, dass das Getriebe, welches an einem Ende angekommen ist, die Zahnstange durch seine eigene Bewegung hebt und sich auf der andern Seite weiterdreht.

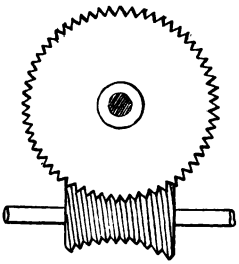
199. Andere Art von Mangelstange. Ein sogenanntes Laternengetriebe bewegt sich hier fortwährend in derselben Richtung, wodurch eine hin und her gehende Bewegung auf den Rahmen übertragen wird. Das Getriebe hat nur auf der einen Hälfte Zähne; während dieselben in die eine Seite der Zahnstange eingreifen, bewegt sich die ungezahnte Seite gegen die andere. Der grosse Zahn am Anfang einer jeden Seite der Zahnstange ist vorhanden, um die Zähne des Getriebes zum Eingreifen zu veranlassen.

200. Ein Mittel, durch ein treibendes Rad zwei verschiedene Geschwindigkeiten auf derselben Achse zu erzielen.

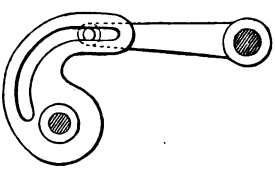
201



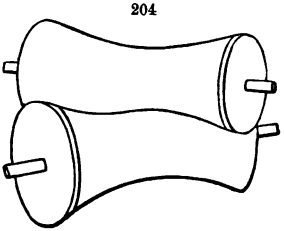
202



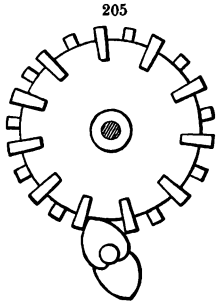
203



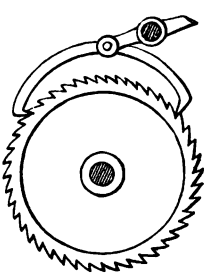
204



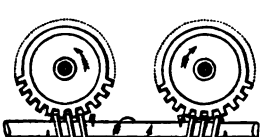
205



206



207



201. Die ununterbrochene Drehung des Getriebes, durch das unrunde Zahnrad zur Linken erzielt, veranlasst eine veränderliche hin und her schwingende Bewegung des horizontalen Armes und einen ähnlichen Auf- und Abgang der Stange *A*.

202. Endlose Schraube und Zahnrad. Aenderung von Nr. 30, welche gebraucht wird, wenn eine grosse Regelmässigkeit oder grosse Kraftübertragung verlangt wird.

203. Eine gleichförmige Bewegung des mit einem Schlitz versehenen krummlinigen Armes veranlasst eine veränderliche oscillierende Bewegung des geradlinigen Armes.

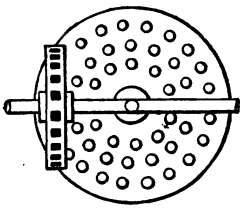
204. Uebertragung der rotierenden Bewegung einer Trommel auf eine andere, welche schief zur erstern gestellt ist, vermittelst Reibung.

205. Dieses Rad wird durch ein Getriebe mit zwei Zähnen bewegt, welche in die auf beiden Seiten verteilten Zähne des Rades eingreifen. Die Zähne der einen Seite wechseln mit denen der andern Seite ab.

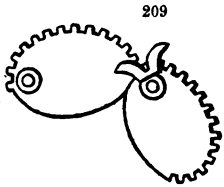
206. Kreisförmige Bewegung eines Schaltrades, hervorgebracht durch den hin und her gehenden Hebel, welcher zwei Klinken trägt; die eine Klinke nimmt das Rad bei ihrem Aufgange, die andere bei ihrem Niedergange nach der gleichen Drehrichtung mit.

207. Aenderung von Nr. 195. Bewegung zweier Zahnräder mit parallelen Achsen vermittelst zweier endloser Schrauben.

208

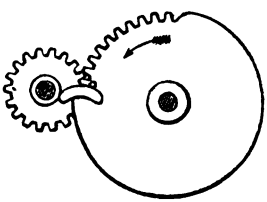


209

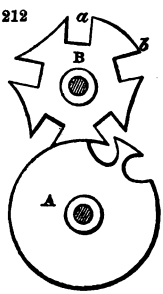


210

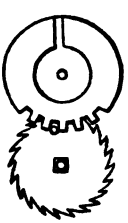
211



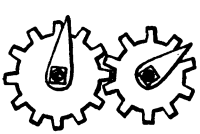
212



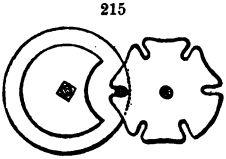
213



214



215



208. Bolzenrad und Getriebe mit Einschnitten, durch welche drei verschiedene Geschwindigkeiten erzielt werden können. Es stehen drei Reihen von Bolzen auf der Scheibe konzentrisch zu ihrer Achse; das Getriebe ist auf der Achse verstellbar, so dass man es in die eine oder andere Reihe Bolzen eingreifen lassen kann. Je nachdem es durch den grössern oder kleinern Radius gedreht wird, ist seine Geschwindigkeit grösser oder kleiner.

209. Mittel, durch Abwälzung eine Bewegung zu erzielen; der gezahnte Teil sichert die fortgesetzte Bewegung, welche in der Stellung, wie sie die Zeichnung zeigt, aufhören würde. Die Gabel dient dazu, die Zähne richtig zu führen.

210. Indem man hier die Achse des krummlinigen geschlitzten Armes dreht, wird auf die Stange eine geradlinige Bewegung mit veränderlicher Geschwindigkeit übertragen.

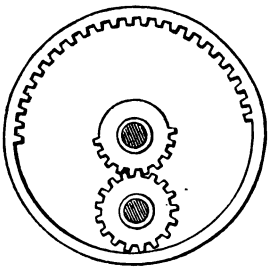
211. Die fortgesetzte Bewegung des grossen Rades gibt der Achse des Getriebes eine unterbrochene Drehung. Der Teil des Getriebes, welcher an dem Rade liegt, ist mit dem Radius des glatten Teiles des grossen Rades beschrieben und dient als Hemmung, während letzteres die Umdrehung vollendet, bis der Stift auf dem Rade den auf dem Getriebe festsitzenden Anschlag trifft und eine neuerliche Umdrehung des Getriebes veranlasst.

212. Genfer Sperrvorrichtung, welche in den Schweizer Uhren gebraucht wird, um die Anzahl der Umdrehungen beim Aufziehen zu begrenzen. Der konvexe Teil ab des Rades B dient als Arretierung.

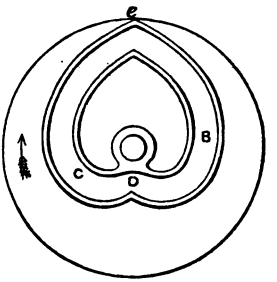
213. Eine andere Art von Sperrvorrichtung, welche zu demselben Zwecke gebraucht wird.

214 und 215. Andere Arten von Sperrvorrichtungen. Man versteht diese Mechanismen, wenn man sie mit Nr. 212 vergleicht.

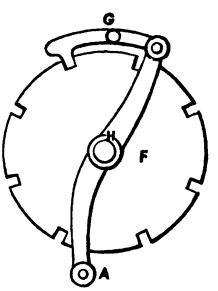
216



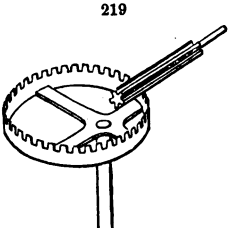
217



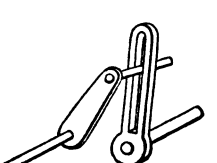
218



219



220



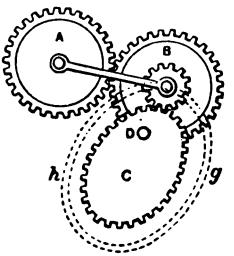
216. Die beiden halbgezahnten Räder greifen in das Getriebe ein und geben demselben eine langsame Vor- und schnelle Rückwärtsbewegung.

217 und 218. Teile dieses Mechanismus haben bei den Kämmmaschinen gedient. Der Abzugscylinder, auf welchem das Rad *F* (Nr. 218) befestigt ist, macht eine Dritteldrehung rückwärts und zwei Drittel vorwärts; alsdann wartet er, bis ein frisches Zugband zur Abführung fertig ist. Diese Bewegung wird durch die Nute *CDB* (Nr. 217) erzielt, indem der Bolzen *A* diese Nute durchläuft; von *C* nach *D* bewegt dieser den Abzugscylinder rückwärts und von *D* nach *e* vorwärts. Die Bewegung wird von *A* auf die Klinke *G* und von dieser auf das Rad *F* übertragen. Ist nun der Bolzen *A* in *e* angelangt, so stösst ein Vorsprung an der Rückseite des die Nute tragenden Rades gegen die Nase an der Klinke *G*, hebt diese aus dem Einschnitt des Rades *F* heraus; während nun der Bolzen *A* sich in der Nute von *e* nach *C* bewegt, gleitet die Klinke auf der glatten Peripherie des Rades *F* zu dem folgenden Einschnitt, ohne dem Rade eine Bewegung zu erteilen. Sobald aber der Bolzen *A* bei *C* anlangt, ist die Klinke in einen nächsten Einschnitt gefallen und das Rad *F* beginnt mit ihm den Abzugscylinder zu drehen.

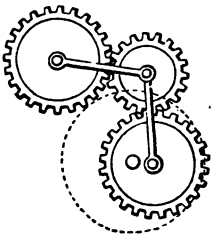
219. Das Kronrad in diesem Mechanismus ist excentrisch auf die Achse gekeilt, so dass der Radius gegen das Getriebe fortwährend sich ändert und man auf diese Weise eine jeden Augenblick sich ändernde Geschwindigkeit erzielt.

220. Die Achsen der beiden Kurbeln, die parallel zu einander laufen, liegen nicht in derselben Linie; die gleichförmige Drehung der einen überträgt eine veränderliche Geschwindigkeit auf die andere vermittelst eines Zapfens an der einen Kurbel, welcher in den Schlitz der andern eingreift; dadurch wird die wirksame Länge dieser Kurbel stetig geändert.

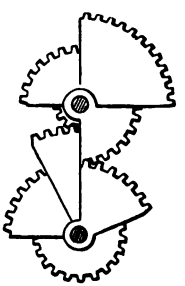
221



222

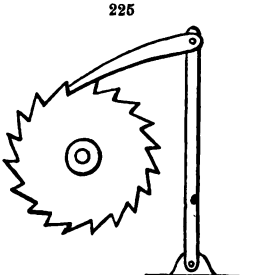


223



224

225



221. Hier wird auf das Rad *A* eine ungleichförmig drehende Bewegung übertragen. Um die Achse *D* dreht sich ein elliptisches Rad *C*. Das Getriebe *B* greift in das Rad *C* ein und sitzt mit dem in *A* eingreifenden Zahnrad auf einem Zapfen, welcher mit der Achse von *A* durch einen Gelenkrahmen verbunden ist. Um zu bewerkstelligen, dass die Zähne der Räder *C* und *B* stets in richtigem Eingriff verbleiben, ist ersteres auf einer grösseren Platte befestigt, die an ihrem Umfange eine gleiche elliptische Nute *g h* hat, in welcher ein Stift der Achse des Getriebes *B* geführt wird.

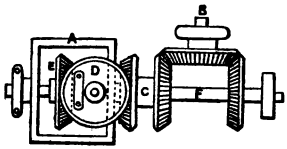
222. Wenn man statt des elliptischen Rades der Nr. 221 ein gewöhnliches Spurrad setzt, welches excentrisch aufgekeilt ist, so erhält eine einfache Lenkstangenverbindung zwischen den Radachsen die Zähne der Räder stets im richtigen Eingriff. Diese Einrichtung ist einfacher als die vorhergehende mit der Nute.

223. Zusammenstellung, um eine veränderliche kreisförmige Bewegung zu erzielen. Die Zahnbogenstücke sind in verschiedenen Ebenen befestigt, und die relative Geschwindigkeit wechselt mit den verschiedenen Radien der Bogenstücke.

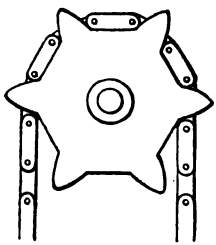
224. Riemscheibe mit verstellbarem Durchmesser. Je nachdem man das Getriebe *d* nach rechts oder links dreht, wird auch eine Bewegung auf das Zahnrad *c* übertragen, und vermittelst der Nuten, welche in dasselbe geschnitten sind und in die je ein Stift eingreift, werden die Arme *a b* der Riemscheibe nach aussen oder innen bewegt, was natürlich den Radius der Scheibe ändert.

225. Der oscillierende aufrechte Arm veranlasst durch die Schaltklinke eine ruckweise drehende Bewegung des Schaltrades.

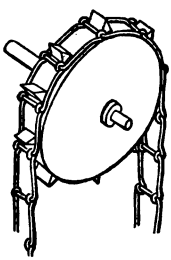
226



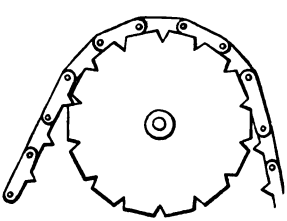
227



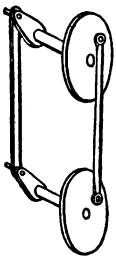
228



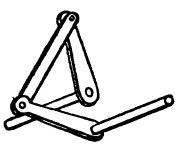
229



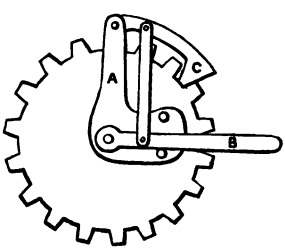
230



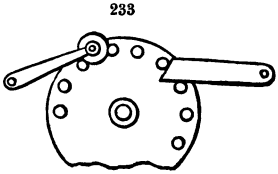
231



232



233



226. Dieser Mechanismus ist bestimmt, eine Geschwindigkeit zu verdoppeln vermittelst Zahnräder von gleichem Durchmesser und gleicher Zähneanzahl, ein lange für unmöglich gehaltenes Problem. Es werden sechs konische Räder gebraucht. Das Zahnrad auf der Achse *B* greift in zwei andere ein, von denen eines auf der Achse *F* und das andere auf einer Hülse *C* sitzt, welche sich lose auf der Achse *F* dreht. Das Zahnrad *D* wird durch den Rahmen *A* getragen, welcher an der Achse *F* befestigt ist und mithin ebenso wie diese sich dreht, was die Drehung von *D* um die Achse *F* hervorruft. *E* ist ein Rad, welches lose auf *F* sitzt und in *D* eingreift. Denken wir uns nun die beiden Räder auf der Hohlachse *C* entfernt und das Rad *D* fest auf seiner Achse, so wird bei jeder Umdrehung der Achse *B* eine solche auch auf den Rahmen *A* übertragen und von diesem weiter durch das Rad *D* auf das Rad *E*. Ist aber die Hülse *C* mit ihren beiden Rädern auf der Achse, so erhält *D* zugleich mit seiner Drehung um *F* auch eine solche um seine eigene Achse und veranlasst somit natürlich zwei Umdrehungen des Rades *E*.

227. Kettenrad. Zwischen den Kettengliedern sind Zwischenräume vorhanden, um die Zähne des Rades eingreifen zu lassen.

228 und 229. Andere Arten von Kettenrädern.

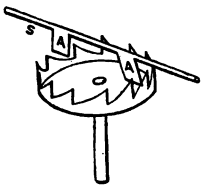
230. Kreisförmige Bewegung, welche eine ebenfalls kreisförmige erzeugt. Die beiden Pleuelstangen sind derart gestellt, dass, wenn die eine sich auf dem toten Punkte oder am Umkehrpunkte ihres Laufes befindet, die andere rechtwinklig zu derselben steht und somit ihre grösste Kraft entfalten kann. Auf diese Weise wird ohne Schwungrad eine stetige Bewegung erhalten.

231. Schleppkurbel. Mittelst derselben wird die Drehung einer Kurbel auf eine andere übertragen.

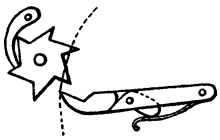
232. Durch diesen Mechanismus erzeugt man eine unterbrochene kreisförmige Bewegung des Rades mittelst des Griffes *B*. Wenn letzterer gehoben wird, so hebt sich zugleich die Klinke *C* aus dem Zahneinschnitt, wobei sie sich zugleich rückwärts bewegt und, sobald man den Griff *B* senkt, in den nächsten Einschnitt einfällt, somit das Rad veranlasst, sich in der Richtung der Griffbewegung mitzudrehen.

233. Zwei verschiedene Arten von Arretiervorrichtungen für ein Bolzenstirnrad.

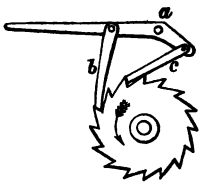
234



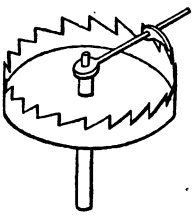
235



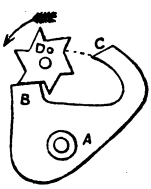
236



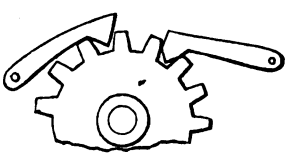
237



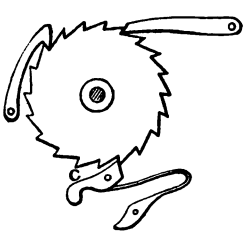
238



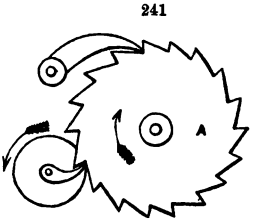
239



240



241



234. Spindelhemmung. Durch die oscillierende Bewegung der Spindel *S* um ihre eigene Achse erhält das Kronrad mittels der Lappen (Paletten) *A* eine ruckweise drehende Bewegung.

235. Die Auf- und Abbewegung der Klinke erzeugt eine abgesetzte Drehung des Zahnrades. Die Feder unter dem Gelenkglied der Klinke hält diese in der gezeichneten Stellung, wobei also die Klinke aufwärts geht und das Rad dreht; beim Rückgang kann die Klinke nachgeben und an dem nächsten Radzahn vorbei.

236. Eine fast ununterbrochene Drehung des Rades wird hier durch die Hin- und Herbewegung des Hebels *c* hervorgebracht, an welchem sich zwei Klinken *b* und *a* befinden.

237. Die Hin- und Herbewegung des Armes, an welchem eine Klinke sitzt, erzeugt eine unterbrochene Drehung des Kronrades.

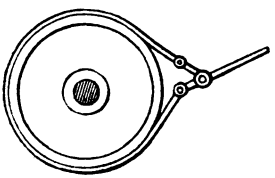
238. Hemmung. *D* ist das Hemmrad, *C* und *B* sind die Klinken am Hebel mit der Achse *A*.

239. Arretiervorrichtung für ein Zahnrad.

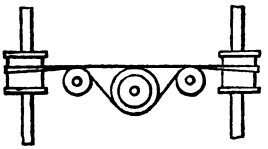
240. Verschiedene Arretiervorrichtungen für ein Schaltrad *C*.

241. Durch die stetige Drehung des kleinen Rades, welches einen Zahn trägt, wird auf das grosse Schaltrad eine regelmässige abgesetzte Drehung übertragen.

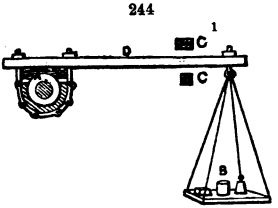
242



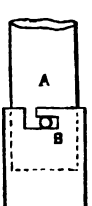
243



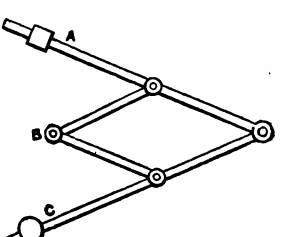
244



245



246



242. Bremse, sehr häufig bei Krahnen und Aufzügen angewandt. Durch den Druck auf den Hebel nähern sich die Enden des Bremsbandes, wodurch dieses auf die Umfläche des Rades einen Druck ausübt und dadurch Reibung hervorruft.

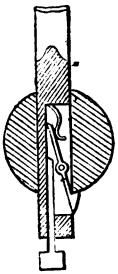
243. Ein Mittel, die Bewegung einer horizontalen Welle auf zwei vertikale Achsen zu übertragen, durch zwei Leitrollen neben der Hauptrolle und durch Riemen oder Seile.

244. Bremsdynamometer von Prony, oder Apparat, um den wirklichen Nutzeffekt einer Maschine zu bestimmen. Die Scheibe oder Rolle *A* ist auf der Triebachse aufgekeilt und zwar so nahe wie möglich an dem Motor. Zwei Holzblöcke sind auf die Rolle gepasst und werden durch ein Band oder eine Kette zusammengehalten. Diese letztern sind an den Enden mit Gewinde versehen, so dass das Holz vermittelst Muttern an die Rolle gepresst werden kann. Um nun die auf die Achse übertragene Arbeit zu bestimmen, muss man die Reibung der Achse und die Tourenzahl des Motors kennen. Am Ende des Hebels befindet sich eine Wagschale *B*, auf welche die Gewichte aufgelegt werden. Die beiden festen Balken *C* und C^1 sollen den Hebel so viel wie möglich in horizontaler Lage halten. Denken wir uns nun die Achse in Bewegung, die Muttern so zugedreht und so viel Gewichte in *B* aufgelegt, dass der Hebel die in der Figur gezeichnete Mittelstellung einnimmt und die verlangte Tourenzahl eintrifft, so kann aus der Länge des Hebels, dem aufgelegten Gewicht und der Tourenzahl der Achse die Arbeit berechnet werden, welche auf die Reibung verwendet wird, die aber auch mit der vom Motor gelieferten Arbeit übereinstimmt.

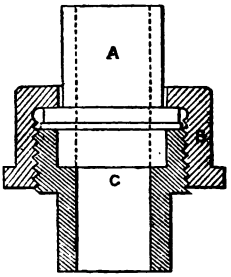
245. Sogenanntes Bajonettschloss. Dreht man den Teil *A*, bis der Stift am linken Ende der Nute ist, so kann man *A* aus der Hülse *B* herausziehen.

246. Pantograph oder Storchschnabel, welcher dazu dient, Pläne zu kopieren, zu vergrössern oder zu verkleinern. An dem festen Punkt *C* ist eine Stange befestigt. *B* ist ein Elfenbeinknopf und *A* der Bleistift. Nehmen wir den Apparat, wie er gezeichnet ist, und beschreiben mit der Elfenbeinspitze die Linien, so gibt sie der Bleistift *A* in doppelter Grösse wieder. Verschiebt man die Hülsen *C* und *A*, so wird auch das Verhältnis, in welchem man zeichnet, ein anderes.

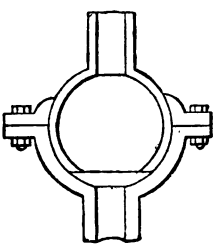
247



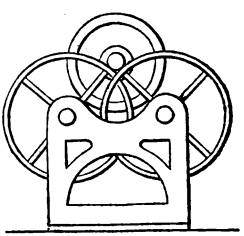
248



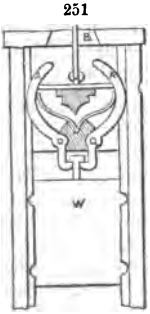
249



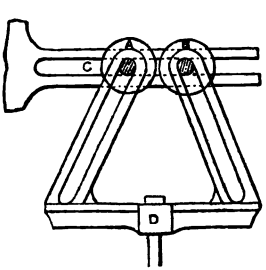
250



251



252



247. Mittel, das Gewicht von Sondierapparaten loszulösen. Wenn das unten in der Lotstange befindliche Gleitstück den Meeresboden trifft, so dringt es in die Höhe und bewirkt die Auslösung des Hakens, infolgedessen das bis dahin festgehaltene Gewicht abrutscht, worauf die Stange wieder hoch gezogen wird.

248. Röhrenverbindung mittelst Schraube. *A* ist eine Röhre mit einer Flantsche, welche gegen die Röhre *C* stösst, die an ihrem Ende Gewinde trägt. Das Ganze ist durch eine Ueberwurfmutter *B* zusammengehalten.

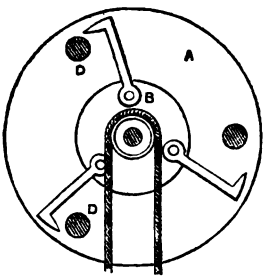
249. Verbindung zweier Röhren mittelst Kugelgelenk.

250. Antifriktionsrollenlagerung, um die Reibung zu vermindern. Anstatt dass die obere Achse sich in einem gewöhnlichen Lager bewegt, liegt sie hier im Kreuzungspunkte zweier Räder, wodurch die Reibung auf das Minimum herabgedrückt wird.

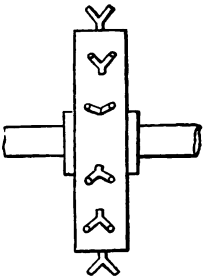
251. Auslösehaken, wie er bei den Rammmaschinen gebraucht wird. Wenn der Rammklotz *W* genügend gehoben ist, so werden die beiden oberen Arme des Doppelhakens *A*, welche den Klotz halten, durch die schrägen Seiten des Schlitzes *B* gegeneinander gedrückt, was die Oeffnung des Doppelhakens und das sofortige Fallen des Klotzes auf den Pfahl zur Folge hat.

252. *A* und *B* sind zwei Walzen, welche sich gleichzeitig in der Gabel *C* zusammen oder voneinander bewegen sollen. Es wird dies durch die auf und ab gehende Bewegung des Querstückes *D* erzielt, auf welchem gegen die Mittellinie gleich geneigt zwei Schlitzheben befestigt sind, in deren Schlitzen die Walzenachsen ebenfalls geführt werden.

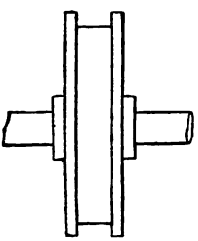
253



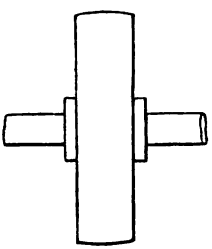
254



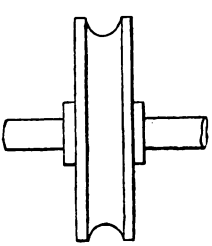
255



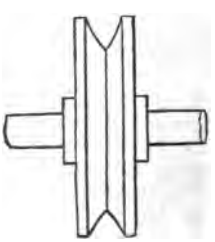
256



257



258



253. Centrifugalhaken zur Verhütung von Unglücksfällen beim Auf- und Absteigen mittelst Fahrseiles in Bergwerksschachten. *A* ist eine Platte oder dergleichen, welche an der Seitenwand des Schachtes angebracht ist und feste Bolzen *D* trägt. Die Trommel, auf welcher das Seil liegt, hat eine Flantsche, auf der die Haken befestigt sind. Falls nun die Geschwindigkeit der Seiltrommel infolge Bruches eines Maschinenteiles oder dergleichen zu gross wird, so werden die Haken infolge der Centrifugalkraft aus ihrer Ruhelage getrieben und der eine oder andere oder alle greifen in die Bolzen *D* ein, was die Hemmung der Bewegung zur Folge hat. Die Seiltrommel muss aber zugleich auch mit einer Feder versehen sein, da sonst der Stoss zu stark würde, was ein Zerreissen des Seiles zur Folge haben könnte.

254. Rad, um eine Kette zu bewegen oder von einer solchen gedreht zu werden.

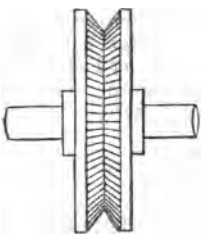
255. Riemscheibe mit Spurkränzen, um das Abfallen der Riemen zu verhindern.

256. Gewöhnliche Riemscheiben mit gewölbter Lauffläche für Treibriemen.

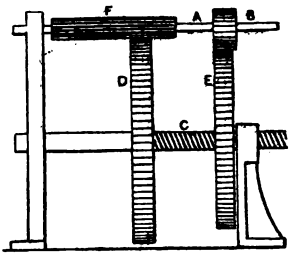
257. Scheibe mit halbkreisförmigem Ausschnitt für Seile.

258. Scheibe mit dreikantigem Ausschnitt für Seilbetrieb. Das Seil presst sich bei dieser Rille stark ein und gleitet daher auch weniger leicht auf der Oberfläche der Scheibe.

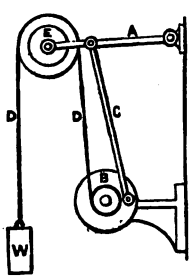
259



260



261

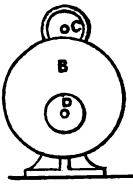


259. Seilscheibe mit gekerbter dreikantiger Rille, um die Seilreibung zu erhöhen.

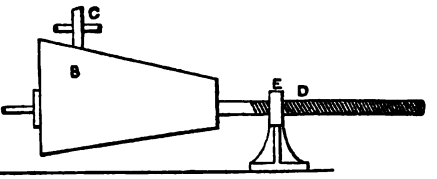
260. Differentialbewegung für Cylinder-Bohrmaschinen u. dgl. Die Schraubenspindel *C* erhält ihre Drehung durch das links festgekeilte Zahnrad *D* und schraubt sich dabei in die Mutter hinein oder heraus, welche in dem Ständer rechts drehbar, aber unverschiebbar gelagert ist. Auf der Schraubenmutter sitzt nun das Zahnrad *E*, um ersterer eine beliebige Drehung zu erteilen. Bewegen sich nun die Zahnräder *D* und *E* gleich oft herum, so findet eine Verschiebung der Schraubenspindel nicht statt; werden aber die beiden Räder *D* und *E* mit ungleicher Umlaufszahl gedreht, indem die Getriebe *F* und *B* auf der Zwischenwelle *A* verschieden gross gewählt werden, so verschiebt sich die Schraube gemäss dem Geschwindigkeitsunterschiede nach links oder nach rechts.

261. Eine Zusammenstellung von Mechanismen, bei welcher sich das Gewicht *W* abwechselnd vertikal auf und ab bewegt und der Weg abwärts kleiner ist als der Weg aufwärts. *B* ist eine Scheibe mit einer kleinen Trommel, auf der sich das Seil *D* aufwickelt. Die Stange *C* ist einerseits an der Scheibe *B* und anderseits an dem obern Arme *A* eingehängt, welch letzterer nach oben und unten schwingt, wenn sich die Scheibe *B* dreht. Auf der Stange *A* sitzt die Seilscheibe *E*. Denken wir uns nun das Seil *D* von der Trommel *B* los und an einem festen Punkte befestigt und schwingen wir alsdann den Arm *A* von oben nach unten, so wird sich das Gewicht *W* um dieselbe Länge verschieben; dazu kommt noch die Länge, um welche sich das Seilstück *D* verkürzt, so dass wir eine Verschiebung des Gewichtes um die doppelte Weglänge erhalten. Befestigen wir nun das Seil an der Trommel und drehen dieselbe, so wird sich das Gewicht in vertikaler Richtung derart auf und ab bewegen, dass der Weg abwärts kürzer ist als der Weg aufwärts, weil die Trommel das Seil bei jeder Drehung von *B* einmal aufwindet, bis endlich das Gewicht *W* seinen höchsten Stand erreicht.

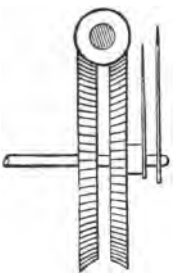
262



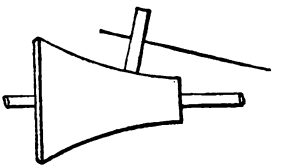
263



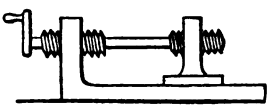
264



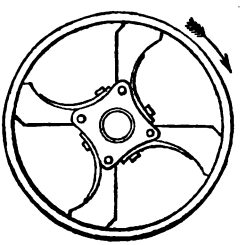
265



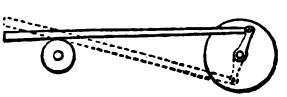
266



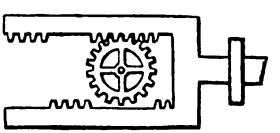
267



268



269



OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

262 und 263. Nr. 262 ist die Vorderansicht des in Nr. 263 dargestellten Mechanismus, welcher bezweckt, eine Reihe von Bewegungen mit verschiedenen Geschwindigkeiten und Richtungen zu erzielen. Der Konus *B* ist excentrisch auf der Schraube *D* aufgekeilt, und *C* ist eine Friktionsscheibe, welche durch ein Gewicht oder eine Feder gegen den Konus angedrückt ist. Wird nun die Schraube *D* gleichförmig gedreht, so erhält die Scheibe *C* eine stetig abnehmende oder zunehmende Geschwindigkeit, da bei jeder Drehung des Konus eine Verschiebung desselben erfolgt, die Friktionsscheibe also an einem andern Radius des Konus wirkt und auf dem letzteren eine Spirale von gleicher Steigung wie die Schraube beschreibt.

264. Zwei Zahnräder von gleichem Durchmesser, von denen aber das eine Rad einen Zahn mehr hat wie das andere, greifen hier in eine und dieselbe Schraube ohne Ende ein. Denken wir uns das eine Rad mit 100 und das andere mit 101 Zähnen, so wird das erstere vor dem andern eine Umdrehung voraus haben nach $100 \times 101 = 10\,100$ Umdrehungen der Schraube ohne Ende.

265. Aehnlich Nr. 263. Macht der Konus hier eine gleichförmige Drehung um seine Achse und wird die Friktionsscheibe nach der Länge des Konus hin und her geschoben, so erhält die Scheibe eine stets sich ändernde Drehungszahl.

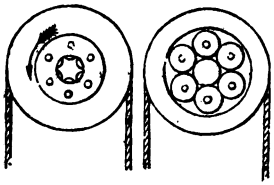
266. Bei dieser Achse mit zwei Schrauben von verschiedener Steigung greift die eine in ein festes Lager und die andere in einen Schieber ein. Eine Umdrehung der Achse gibt dem Schieber eine geradlinige Bewegung gleich der Grösse der Differenz der Ganghöhen der beiden Schrauben.

267. Friktionsschaltrad. Wenn hier der Radkranz sich in einer dem Pfeil entgegengesetzten Richtung dreht, so wird die Drehung auf die Achse übertragen durch Vermittlung der excentrischen, um Zapfen drehbaren Arme. Dreht sich das Rad aber mit dem Pfeil, so weichen die Arme auf ihren Zapfen aus und die Achse bleibt ruhig. Die Arme werden durch Federn gegen den Radkranz gedrückt.

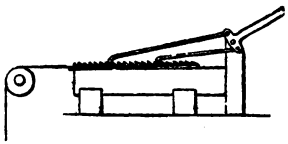
268. Eine kontinuierliche kreisförmige Bewegung wird hier in eine hin und her gehende verwandelt vermittelst einer Kurbel und einer oscillierenden Stange.

269. Eine geradlinige Bewegung des Rahmens mit den unterbrochenen Zahnstangen veranlasst eine abwechselnd links und rechts gerichtete Drehbewegung des Zahnrades.

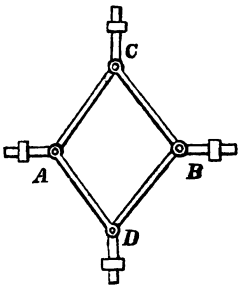
270



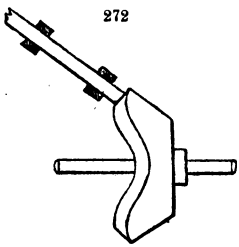
271



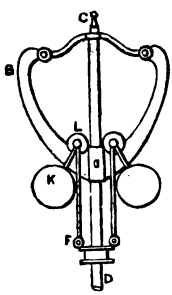
273



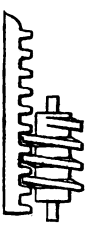
272



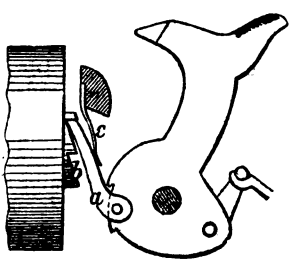
274



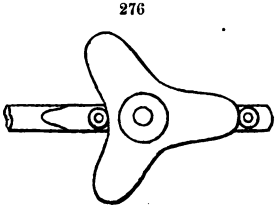
275



277



276



270. Ein Mittel, die Reibung bei einer Scheibe zu vermindern, sogen Antifriktionsrollenlager.

271. Bewegt man den Hebel, an welchem die beiden Klinken befestigt sind, so wird die Zahnstange nahezu ununterbrochen geradlinig verschoben.

272. Die Drehungen der konischen Scheibe geben der auf derselben schräg ruhenden Stange eine hin und her gehende geradlinige Bewegung.

273. Die geradlinige Bewegung der Stangen *A* und *B* veranlasst ebenfalls geradlinige Bewegung der Stangen *C* und *D*. Nähern sich *A* und *B*, so gehen *C* und *D* auseinander und umgekehrt.

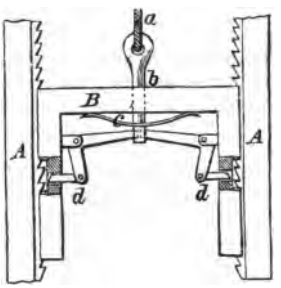
274. Dampfmaschinenregulator von Frank. *L* sind zwei Röllchen, an welchen die Arme der Kugeln *K* angelenkt sind. Die Röllchen bewegen sich auf parabolisch gekrümmten Armen *B* und sind durch die Stangen *F* mit dem Muff verbunden, welcher lose auf der Spindel *CD* auf und nieder gleitet und durch einen Hebel auf die Drosselklappe wirkt.

275. Bei Drehung der endlosen Schraube erhält die Zahnstange eine geradlinige Bewegung.

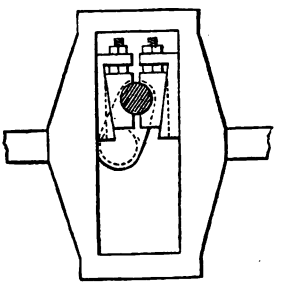
276. Die stetige Drehung der Daumenscheibe veranlasst die Stange zu einer hin und her gehenden geradlinigen Bewegung. Die Daumen besitzen, zwischen den Rollen gemessen, sämmtlich gleichen Durchmesser.

277. Eine Erfindung von Colt, um bei den Revolvern die gleichzeitige Drehung der Trommel mit dem Spannen des Hahnes zu erzielen. Wenn nämlich der Hahn gespannt wird, so greift die Klinke *a*, welche am Hahn befestigt ist, in das Schaltrad *b* ein und bewirkt eine Drehung der Trommel. Die Klinke wird durch eine Feder *c* gegen das Rad *b* angedrückt.

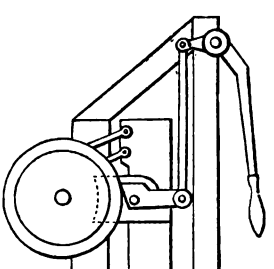
278



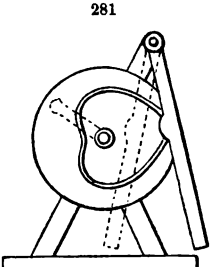
279



280



281



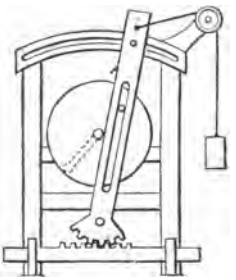
278. Fangvorrichtung von C. R. Otis für Aufzüge in Bergwerksschachten etc. *A*, *A* sind die festen Führungen und *B* ist der obere Teil des Förderkorbes, welcher sich zwischen *A*, *A* bewegt. Das Seil *a*, an welchem der Förderkorb hängt, ist an dem Haken *b* und der Feder *c* befestigt. Dieser Haken *b* wird durch zwei Winkelhebel gehalten, welche an ihren andern Enden je einen abgeschrägten Stift *d* haben, der eventuell in die Zahnstange *A* eingreift. Das Gewicht des Korbes und die Spannung des Seiles halten die Stifte *d* ausserhalb der Zahnstangen, während der Korb steigt und sinkt; falls aber das Seil reisst, so drückt die Feder *c* die unter ihr befindlichen Enden der Winkelhebel abwärts und die Stifte *d* werden in die Zahnstangen *A* hineingedrückt, was das sofortige Auffangen des Korbes bedingt.

279. Kurbel und Pleuelstangenkopf mit Lagerbacken für Schleifenbewegung, System Clayton. Das Lager besteht aus zwei keilförmigen Schalen und zwei mittelst Schrauben verstellbaren keilförmigen Beilagen, so dass durch Anziehen der Schrauben sowohl Lagerschalen, als auch Beilagen zu sicherem Aufsitzen gebracht werden können.

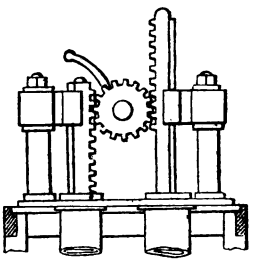
280. Ein Mittel, die Trommel einer Winde oder dergleichen zu drehen. Durch die abwechselnde Bewegung des Griffes zur Rechten wird die Bewegung auf eine Friktionsklaue übertragen, welche beim Anheben des Griffes gegen das Schaltrad auf der Trommelachse vorwärts schiebend wirkt. Die Zurückbewegung des Rades bezieh. der Trommel wird durch ein gewöhnliches Sperrrad verhindert. Wird die Klaue durch den Griff vom Schaltrad weggedreht, so kann sich die Trommel frei drehen.

281. Durch die Drehung der Scheibe wird der Hebel zur Rechten vermittelst eines Zapfens, welcher die herzförmige Nute durchläuft, in Schwingung versetzt.

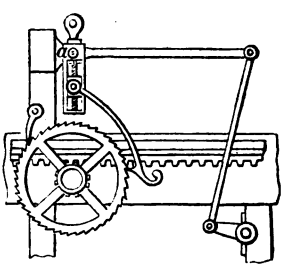
282



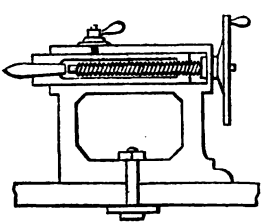
283



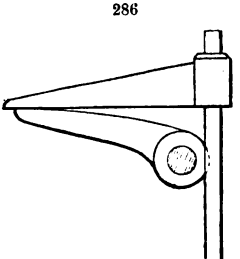
284



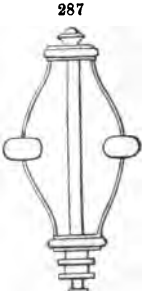
285



286



287



282. Durch die Drehungen der Scheibe, auf welcher ein Zapfen befestigt ist, der sich in dem Schlitze eines unten um eine Achse drehbaren Hebels bewegt, werden die Enden dieses letztern hin und her gedreht. Das untere Ende, ein gezahnter Kreisbogen, veranlasst eine geradlinige hin und her gehende Bewegung der Zahnstange und durch die andere Seite des Hebels wird eine vertikale, auf- und abwärts gehende Bewegung des angehängten Gewichtes veranlasst.

283. Dieser Mechanismus wird bei kleinen Luftpumpen häufig angewandt. Die vor- und rückwärts gehenden Drehungen des Getriebes veranlassen die Zahnstangen zum Steigen und Sinken.

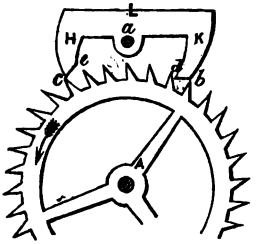
284. Schaltwerk, um den Tisch bei Sägegattern zu bewegen. Durch die Drehungen der unten gezeichneten Kurbel wird eine hin und her gehende Bewegung auf den Winkelhebel übertragen, welcher um eine Achse bei *a* sich dreht. Am abwärts gehenden Arm dieses Winkelhebels ist eine Klinke angebracht, welche in das Rad eingreift und dieses bei jeder Drehung der Kurbel um einen oder mehrere Zähne vorwärts schiebt. Ein an diesem Schaltrade befestigtes Getriebe greift in eine Zahnstange am Tisch ein und bewegt denselben vorwärts. Vermittelst einer Schraubenmutter bei *a* kann die Zahl der geschalteten Zähne und damit die Grösse der Bewegung des Tisches (sogenannten Blockwagen) geregelt werden.

285. Reitstock einer Drehbank. Durch die Drehung des Rades zur Rechten wird die Schraube gedreht und dadurch die mit Gewinde versehene hohle Achse beziehungsweise der vorn eingesteckte Reitnagel veranlasst, sich vor- oder rückwärts zu bewegen.

286. Heben des Drosselventils bei Dampfmaschinen Der auf der Achse sitzende gekrümmte Daumen wirkt auf den Arm, welcher an der Ventilstange befestigt ist.

287. Pickering's Regulator. Die Kugeln sitzen auf Federn, welche mit ihren obern Enden an einem mit der Regulatorachse verbundenen Ring befestigt sind. Die untern Enden der Federn aber stecken in einem Muff, welcher auf der Achse gleitet. Die Kugeln bewirken wie bei den gewöhnlichen Regulatoren das Heben und Senken des Muffes durch die Centrifugalkraft, welche jedoch hier durch die Spannkraft der Federn teilweise ausgeglichen wird.

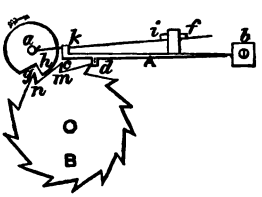
288



289

290

291

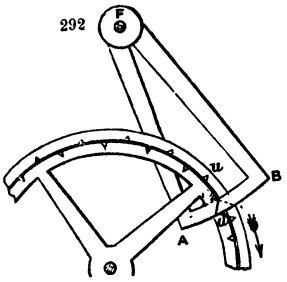


288 und 289. Nr. 288 wird in der Uhrmacherkunst zurückfallende und Nr. 289 ruhende Hemmung genannt. Dieselben Buchstaben dienen für beide Zeichnungen. Der Anker *H L K* wird durch das Pendel hin und her schwingend um seine Achse *a* bewegt; zwischen seinen beiden Enden, den sogenannten Paletten *H* und *K* ist ein Rädchen *A* — das Steigrad —, welches durch ein Gewicht stetig in der Pfeilrichtung gezogen wird und dessen Zähne gegen die äussere Kante *b* der Palette *K* und gegen die innere Kante *e* der Palette *H* stossen. In Nr. 289 sind die Palettenkanten konzentrisch zur Achse *a* geschnitten, und wenn daher einer der Zähne gegen dieselben stösst, so bleibt das Rad stehen. In Nr. 288 sind die Kanten nicht konzentrisch. Es ist klar, dass jede Kantenform, welche nicht konzentrisch mit *a* ist, beim Austritte einen kleinen Rückstoss des Steigrades hervorruft. In beiden Fällen erhalten die Paletten des Ankers, indem die Steigradzähne an den Flächen *c e* und *d b* entlang streifen, den für die fortdauernde Bewegung des Pendels erforderlichen Antrieb.

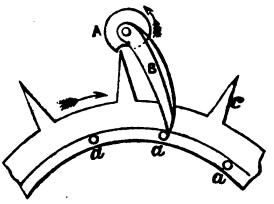
290. Eine andere Art ruhender Hemmung.

291. Arnold'sche Chronometer- oder freie Hemmung. Die sogenannte Hemmungsfeder *A* ist am innern Rand der Uhr in *b* befestigt. Unten an dieser Feder befindet sich ein Stift (Ruhestein) *d*, welcher als Arretierung der Zähne des Steigrades *B* dient. Oberhalb der Feder *A* befindet sich fest auf derselben das Kreuzstück *i*, welches die dünnere Auslösungsfeder *f* niederhält, die unter einem Zahne *k* am Ende der Hemmungsfeder *A* derart läuft, dass sie beim Abwärtsgange frei ist, aber beim Abwärtsgange auch den federnden Hebel *A* hebt. Auf der oberhalb des Hemmungsrades oscillierenden Achse des Pendels beziehungsweise der Unruh sitzt ein kleiner Stift (Hebestein) *a*, welcher die feine Feder *f* berührt. Wenn die Drehung in der Richtung des Pfeiles erfolgt, so drückt der Stift *a* die Feder *f*; sie hebt sich aber sofort, wenn *a* zurückbewegt wird. Dabei macht der Hebel *A* und der Ruhestein *d* die aufwärtsgehende Bewegung mit, infolgedessen gerade ein Zahn des Steigrades passieren kann; der folgende wird sofort von dem durch die Oscillation zurückfallenden Stift *d* arretiert. Zu derselben Zeit stösst ein anderer Zahn links gegen den Einschnitt *g* mit dem sogenannten grossen Hebestein der Unruhscheibe und gibt derselben die durch die Oscillation verlorene Kraft zurück. Man sieht, dass die freie Bewegung der Unruh oder des Pendels nur in einem Punkte der Schwingung gehemmt ist.

292

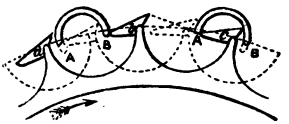


293

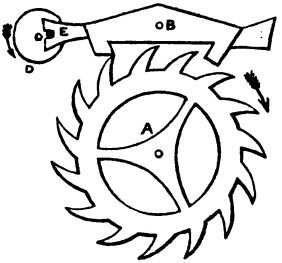


294

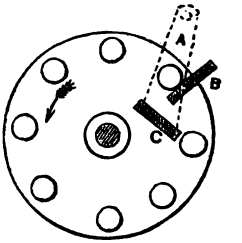
295



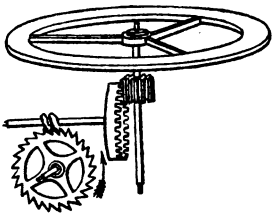
296



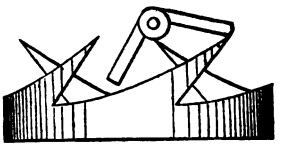
295



298



299



292. Stiftenhemmung, wie sie in grossen Pendeluhren angewandt wird. Ein Arm *B* des Ankers wirkt auf die Aussenseite des Steigrades *u* und der andere Arm *A* auf die Innenseite. Die Stifte des Steigrades sind beiderseits entsprechend verteilt und werden abwechselnd von dem vorderen und hinteren Ankerarme aufgefangen. Da nun die Arme des Ankers von *F* aus nach einem Kreisbogen beschrieben sind, so erfolgt ebenso wie bei Nr. 289 kein Rückstoss beim Austreten, also eine ruhende Hemmung.

293. Doppelte Hemmung, so genannt, weil zu gleicher Zeit das Steigrad und das Kronrad gebraucht werden. Die Achse des Pendels trägt eine Klinke *B*, welche bei jeder Schwingung eine Bewegung von einem Zapfen *a* des Kronrades empfängt. In dem Rade *A* befindet sich ein Einschnitt, in welchen ein Zahn *c* des Steigrades jedesmal hineinfällt, sobald ein Zapfen des Kronrades die Klinke *B* getroffen hat.

294 und 295. Cylinderhemmung. Nr. 294 veranschaulicht den Cylinder in perspektivischer Ansicht, Nr. 295 einen Teil des Hemmungsrades in vergrössertem Massstabe mit verschiedenen Stellungen des arbeitenden Cylinders *A B*. Die Zähne *a*, *b*, *c* des Hemmungsrades kommen abwechselnd innerhalb oder ausserhalb des Cylinders zu stehen. Am Ende des Cylinders ist die Unruh aufgesetzt. Die Hemmungsradzähne sind schräg geschnitten, um beim Abgleiten von dem schrägen Rande des Cylinders der Unruh einen frischen Anstoss zu erteilen.

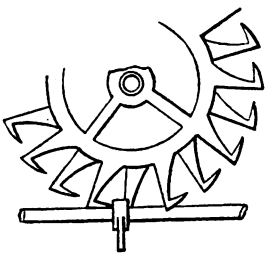
296. Ankerhemmung. Der Anker schwingt um den Zapfen *B*. Die Scheibe *D* auf der Unruhwelle trägt einen Stift, welcher bei jeder halben Oscillation in die Gabel *E* eintritt und hierdurch die Paletten des Ankers *B* zwingt, in einen Zahn einzugreifen und beim Rückgang gegen denselben auszustossen. Infolgedessen erteilt das Steigrad *A* jeder Ankerpalette, wenn sie einen Zahn verlässt, einen neuen Anstoss und der Anker überträgt denselben durch die Gabel und den Stift *E* auf die Unruh.

297. Hemmung mit Lanternengetriebe. Der auf der Unruhwelle sitzende Hebel *A* trägt die beiden Anschläge *B* und *C*, welche zum Halten des Hemmungsrades beziehungsweise zum Antreiben der Unruh dienen.

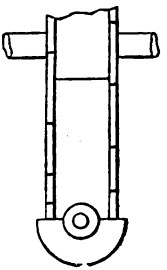
298. Altes System für Hemmungen bei Spindeluhren.

299. Alte Hemmung für Pendeluhren.

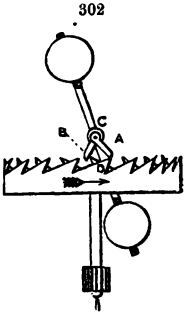
300



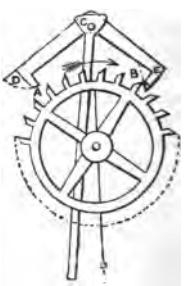
301



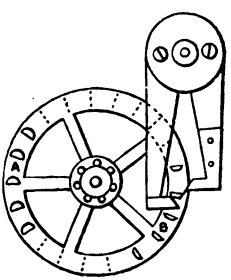
302



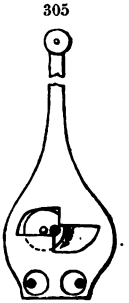
303



304



305



300 und 301. Hemmung für Uhren. Nr. 300 ist die Vorderansicht und 301 die Seitenansicht. Der Anker erhält abwechselnd von den Zähnen zweier hintereinander liegenden Steigräder seinen Anstoss.

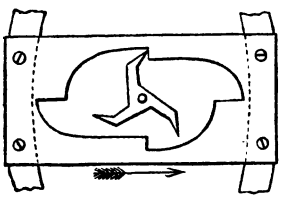
302. *A* und *B* sind die Ankerpaletten, welche mit der Unruh um die Achse *C* schwingen; *D* ist das Hemmungsrad.

303. Sogenannte ruhende Pendelhemmung. Die innere Kante der Palette *E* und die äussere von *D* sind konzentrisch zur Achse *C* des Ankers.

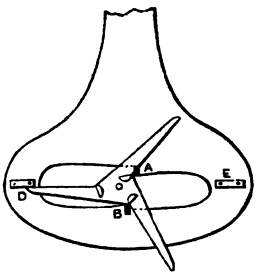
304. Hemmvorrichtung vermittelst eines Stiftenrades, welche der Anordnung Nr. 292 gleicht. Die Stifte haben die Form *A* oder *B*; jedoch ist die Form *B* vorteilhafter. Ein grosser Vorteil dieses Hemmungsrades ist der, dass die Stifte jederzeit ersetzt werden können, während bei Steigädern mit Zähnen das ganze Rad nutzlos wird, sobald ein Zahn fehlt.

305. Eine kleine Scheibe mit einem excentrischen Stift bildet hier das Hemmungsrad; dieselbe macht bei jeder Schwingung des Pendels eine halbe Umdrehung und gibt zugleich einer der vertikalen Flächen des Ausschnittes, welchen die Ankerpaletten ersetzen, einen Anstoss; auf die wagerechten Flächen übt der Stift keine Wirkung.

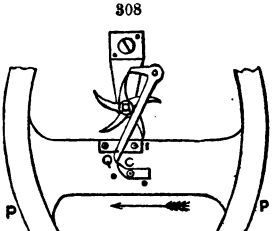
306



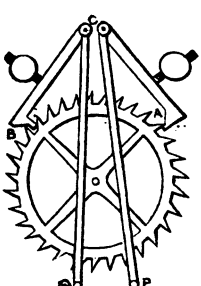
307



308



309



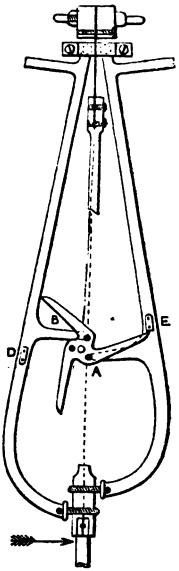
306. Dreiarmige Pendelhemmung. Die Ankerpaletten sind in einer Platte eingeschnitten, welche mit dem Pendel schwingt, und die drei Zähne des Steigrades stossen abwechselnd gegen die obere und untere Palettenfläche. Das Rad ist gerade in der Stellung, in welcher der Zahn auf die obere Palettenfläche wirkt.

307. Abänderung der Nr. 306 mit langen Arretieranschlägen *D* und *E*. Die Paletten *A* und *B* geben dem Pendel die Bewegungsanstösse.

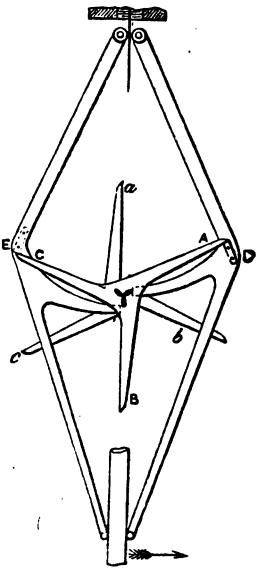
308. Hemmvorrichtung, bei welcher das Pendel *P* unabhängig von dem Steigrade ist und nur bei der Hemmung und bei dem Anstoss mit demselben in Berührung kommt. Die vorhandene eine Ankerpalette *I* erhält ihren Antrieb bei der Schwingung des Pendels nach links, unmittelbar nachdem die Klinke *Q*, welche oben bisher das Steigrad angehalten hat, durch den Daumen *C* ausgelöst ist. Wenn das Pendel nach rechts schwingt, so wird das untere Ende der sich auf einem Zapfen drehenden Klinke *Q* durch den Daumen *C* zurückgestossen, so dass der obere wagerechte Klinkenarm in das Steigrad wieder einfällt.

309. Hemmung mit konstanter Kraft von Mudge. Anstatt dass die beiden Ankerpaletten *A* und *B* sich auf derselben Achse befinden, hat jede ihre eigene bei *C*, so dass zwei von einander unabhängige Anker entstehen. Das Pendel schwingt zwischen den Stiftgabeln *P* und *Q* und hebt infolgedessen bei jeder Schwingung einen der Anker *A* oder *B* aus den Zähnen des Steigrades. Beim Rückgange des Pendels fällt der ausgelöste Anker durch sein Gewicht zurück und erteilt dem Pendel den Anstoss zur Bewegung.

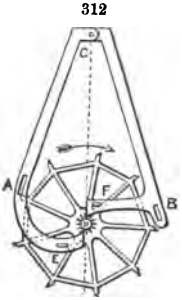
310



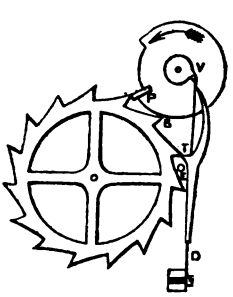
311



312



313



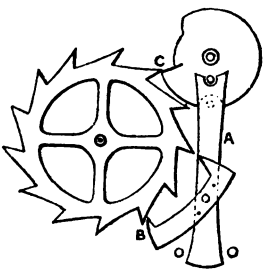
310. Dreiarmige Hemmvorrichtung. Das Lüften der Anker *A* und *B* geschieht durch drei Stifte, welche an dem Steigrad angebracht sind. Die Hemmung erfolgt an den langen Zähnen des Steigrades mittelst der Anschläge *D* und *E*. Die Anker sind nicht konzentrisch mit dem hier abgebrochen gezeichneten Pendel, sondern seitlich von der dasselbe tragenden Blattfeder drehbar angeordnet. Gehört zu den Hemmungen mit konstanter Kraft.

311. Aehnlich wie bei Nr. 310. Hier sind zwei Steigräder *ABC* beziehungsweise *abc* vorhanden, zwischen welchen sich die Stifte zum Lüften der zwei Anker befinden, die in den Raum zwischen beiden Steigrädern eingreifen und je einen Hemmungsanschlag *D* beziehungsweise *E* tragen.

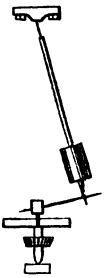
312. Hemmvorrichtung von Bloxam. Die Hemmung erfolgt durch den abwechselnden Eingriff des Anschlages *A* beziehungsweise *B* der beiden um *C* drehbaren Anker. Der jedesmalige Anstoss auf das Pendel geht von dem kleinen Steigrädchen aus, welches die Paletten abwechselnd lüftet, so dass sie beim Zurückfallen mit konstanter Kraft mittelst der Anschläge *E* und *F*, zwischen welchen das Pendel schwingt, auf dieses einwirken.

313. Gewöhnliche Form für Hemmungen bei Chronometern. Wenn sich das Unruhrad in der Richtung des Pfeiles dreht, so presst der Hebestein *V* eine Feder gegen den federnden Hebel *D*, welcher zurückweicht und das Steigrad *B* um den Zahn *T* sich weiterdrehen lässt. Wenn die Unruh sich zurückbewegt, so passiert der Hebestein *V* die Auslösungsfeder des Hebels *D*, letzterer lehnt sich gegen den Stift *E* und hält das Steigrad wieder an. Die Unruh erhält nur in einem Punkt *P* einen Anstoss vom Steigrad.

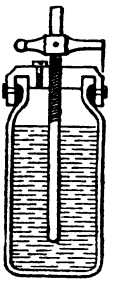
314



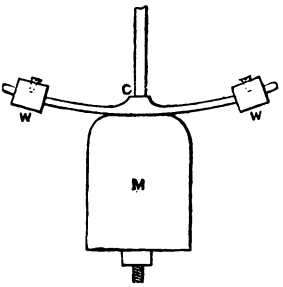
315



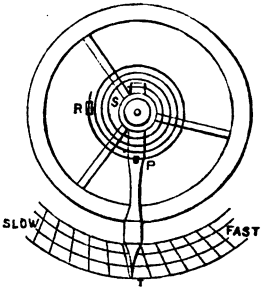
316



317



318



314. Ankerhemmung für Chronometer. Aehnlich Nr. 296, jedoch hemmen hier die Ankerplatten nur das Steigrad, ohne selbst einen Anstoss zu erhalten; dieser wird von den Zähnen des Steigrades direkt auf einen Anschlag (Hebestein) *C* der Unruhscheibe ausgeübt.

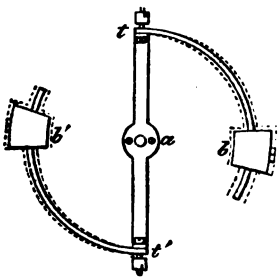
315. Konisches Pendel, welches an einem feinen Eisendraht hängt und dessen Ende eine Kreislinie beschreibt. Das untere Ende dieses Pendels wird durch eine feine Stahlzunge, die an einer vertikalen Spindel befestigt ist, gedreht.

316. Quecksilberkompensationspendel. Ein Glasrohr, mit Quecksilber gefüllt, dient als Gewicht. Wenn die Pendelstange sich durch den Einfluss der Temperatur verlängert, so bewirkt die Ausdehnung des Quecksilbers in dem Glase, dass dasselbe sich in dem letztern hebt und somit den Schwerpunkt hinaufschiebt, wodurch die Senkung desselben durch die Verlängerung der Stange ausgeglichen wird. Wird aber die Stange durch eine Temperaturverringerung verkürzt, so tritt das Gegenteil des obigen Falles ein und die Differenz wird wiederum ausgeglichen. Auf diese Weise behält man immer das gleiche Oscillationscentrum und den gleichen Oscillationsradius.

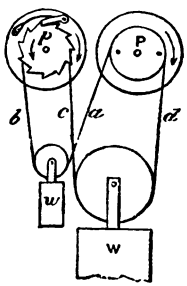
317. Kompensationspendel. Die Bogenstange ist aus Messing und Eisen oder Stahl zusammengelötet. Da sich nun das unten liegende Messing stärker ausdehnt als das Eisen, so bewirkt eine Temperaturerhöhung, dass sich die Stange nach oben biegt und die beiden Gewichte *W* hebt, wodurch eine Hebung des Schwerpunktes erfolgt. Hierdurch erzielt man die Ausgleichung der Verlängerung der Pendelstange und umgekehrt.

318. Regulator für Uhren. Die Spiralfeder der Unruh ist mit ihrem äussern Ende an einer festen Stütze *R* und am innern Ende an der Achse der Unruh befestigt. Bei *P* ist die Feder mit dem Zeiger, welcher sich konzentrisch um die Achse der Unruh dreht, verbunden. Die Elasticität dieser Feder ist nur zwischen *P* und der Achse der Unruh nutzbar. Dreht man nun den Zeiger nach rechts, so vermindert man die Länge des arbeitenden Teiles der Feder und die Schwingungen der Unruh sind rascher; dreht man dagegen den Zeiger nach links, so tritt das Gegenteil ein.

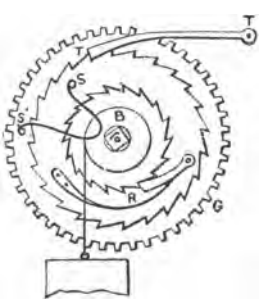
319



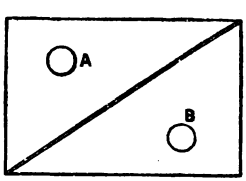
320



321



322



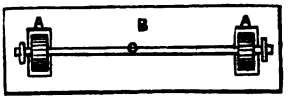
319. Unruhkompensation. tt' ist der Arm der Unruh, welcher an seinen Enden Schrauben trägt, mittelst derer man die gleichen Entfernungen ta und $t'a$ regelt; bt und $b't'$ sind zwei Kompensationsstangen, deren äusserer Teil aus Messing, der innere aus Stahl besteht. Dieselben tragen in b und b' Gewichte. Wenn die Temperatur zunimmt, so werden die Stangen durch die grössere Ausdehnung des Messings nach innen gekrümmt und die Gewichte nähern sich einander. Hierdurch wird aber die Trägheit der Unruh vermindert, während sie durch die gleichzeitige Ausdehnung des Armes tt' ebensoviel vermehrt wird. Eine Temperaturverminderung verursacht die entgegengesetzten Wirkungen.

320. Endlose Kette $abcd$, welche bewirkt, dass eine Uhr weitergeht, während man sie aufzieht, trotzdem das Gewicht oder die Feder nicht mehr auf das Federgehäuse wirkt. Das Rad zur Rechten vermittelt die Bewegung der Zeiger und dasjenige links wirkt auf das Schlagwerk. P ist eine kleine Scheibe, welche an dem grossen Rade befestigt und gerauht ist, um das Gleiten der Schnur oder Kette zu verhindern. Eine ähnliche Scheibe dreht sich mit der kleinen Achse p; dieselbe wird durch eine an dem Uhrgehäuse befestigte Sperrklinke angehalten. Die Aufhängung der Gewichte zeigt die Figur; das kleine Gewicht w dient nur dazu, die Schnüre gespannt zu halten. Wenn nun das Schnurstück b hinabgezogen wird, so dreht sich das Sperrrad p unter der Klinke nach links und das grosse Gewicht W wird hinaufgezogen, ohne dass seine Wirkung auf das Gangwerk unterbrochen wird.

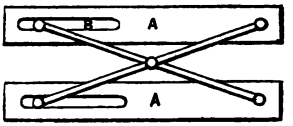
321. Harrison'sches Federgehäuse. Das grosse Sperrrad trägt die Klinke R und ist mit dem Zahnrade G durch die Feder SS' verbunden. Während die Uhr geht, wirkt das Gewicht mittelst des kleinen Sperrrades und der durch eine Feder eingerückten Klinke R auf das grosse Sperrrad und durch die Feder SS' auf das Zahnrad G. Sobald man die Uhr aufzieht und die Wirkung des Gewichtes aufhört, hält die Klinke T, welche am Uhrgehäuse befestigt ist, das Sperrrad vom Drehen ab und die Feder SS' dreht das Rad G während der Zeit des Aufziehens. Inzwischen reicht die Bewegung an der Hemmung aus, da das Pendel sich für diese kurze Zeit selbst genügt.

322. Parallellineal. Man zerschneidet ein Rechteck diagonal in zwei rechtwinklige Dreiecke A und B und braucht dieselben, indem man die Hypotenusen aneinander legt und verschiebt, um parallele Linien in verschiedenen Abständen zu ziehen.

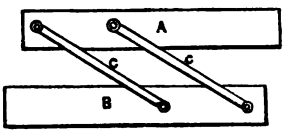
323



324

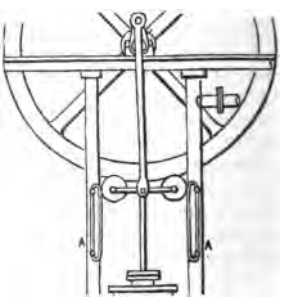


325

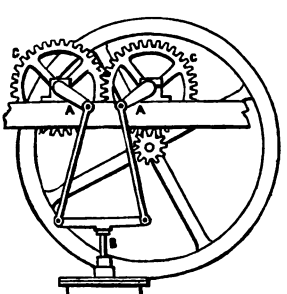


326

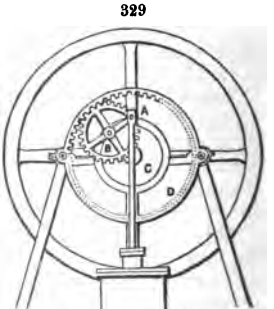
327



328



329



323. Parallellineal, welches aus einer einfachen geraden Schiene *B* und zwei gleichgrossen Rädchen *A*, *A* auf der Spindel *C* besteht. Die Rädchen, welche auf der untern Seite ganz wenig vorstehen, haben gekerbte Oberflächen und rollen auf dem Papier; dadurch erzielt man, dass die aufeinander folgenden Lagen der Linealkante parallel bleiben.

324. Parallellineal, aus zwei Schienen *A*, *A* zusammengesetzt. Diese beiden Schienen sind durch zwei Gelenkstangen miteinander verbunden, welche sich in ihrem Kreuzungspunkte um ein Gelenk drehen. Das eine Ende jeder Stange ist an einer Schiene angelenkt, wogegen das andere einen Stift trägt, der in einer Nute *B* der Schiene gleitet. Auf diese Weise bleiben die Kanten der Schienen parallel. Diese und die vorige Einrichtung findet nicht sowohl Anwendung beim Zeichnen, sondern auch als Konstruktionsglied bei verschiedenen Maschinen.

325. Parallellineal, welches ähnlich wie Nr. 324 aus zwei durch Gelenkstangen *C* miteinander verbundenen Schienen *A* und *B* besteht.

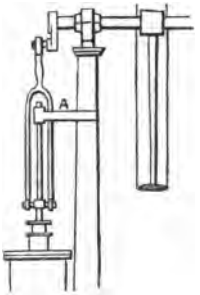
326. Einfaches Mittel, die geradlinige Bewegung der Kolbenstange in eine drehende zu verwandeln und umgekehrt. Der Kreuzkopf *A* gleitet zwischen ebenen lotrechten Flächen auf und ab.

327. Eine andere Form für denselben Zweck wie Nr. 326, bei welcher die ebenen Flächen des Kreuzkopfes durch kleine Rollen ersetzt sind, die in zwei an dem Gestell befestigten Führungen *A*, *A* gleiten.

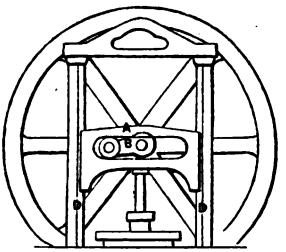
328. Geradführung, welche von Dr. Cartwright im Jahre 1787 erfunden wurde. Die Zahnräder *C*, *C* sind gleich gross und haben die gleiche Anzahl Zähne. Die Kurbeln *A*, *A* haben gleiche Radien und sind in entgegengesetzter Richtung aufgekeilt, wodurch sie den Flügelstangen stets gleiche Neigung geben und so auf das Querhaupt der Kolbenstange *B* keinen Seitendruck ausüben. Die Bewegungsübertragung auf das Schwungrad erfolgt von einem der Zahnräder unmittelbar oder durch Vermittelung eines Zwischengetriebes.

329. Kolbenstangenführung. Die Kolbenstange hängt oben an einem Zapfen, welcher auf dem Zahnrad *B* sitzt. Dieses Zahnrad, welches durch eine Platte *C* getragen wird, die auf der Achse des Schwungrades aufgekeilt ist, greift in das innen verzahnte, doppelt so grosse, unbeweglich gelagerte Rad *D* ein und dreht sich bei jeder Umdrehung des Schwungrades um dessen Achse und um seine eigene. Die Bewegung der Kolbenstange bleibt infolgedessen stets geradlinig.

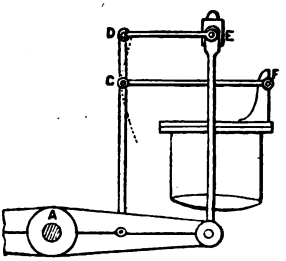
330



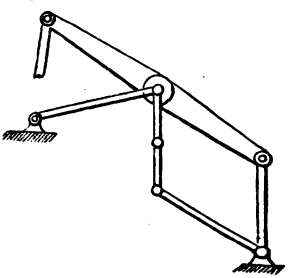
331



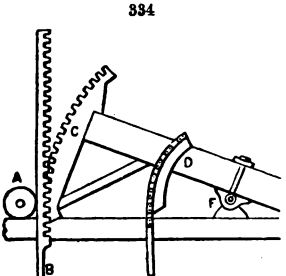
332



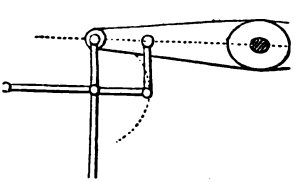
333



334



335



330. Die verlängerte Kolbenstange gleitet hier in der Führung A, welche in der verlängerten Cylinderachse liegt. Der untere Teil der Pleuelstange ist gabelförmig, so dass der obere Teil der Kolbenstange sich zwischen den Gabelstangen hindurch bewegen kann.

331. Der Kurbelmechanismus gleicht hier der Nr. 93 und Nr. 279. Der Zapfen der Kurbel B bewegt sich in dem wagerechten Schlitze des Querhauptes A und dieses gleitet in den lothrechten Führungen D, D auf und ab.

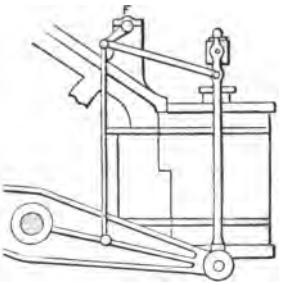
332. Diese Geradführung wird bei Schiffsmaschinen angewandt. Vom Balancier A aus gehen zwei Stangen aufwärts, welche durch die Schiene DE miteinander verbunden sind und durch den Gegenlenker CF so geführt werden, dass der Punkt E bei den Schwingungen des Balancier A eine nahezu gerade Linie beschreibt. Die Kolbenstange ist in E eingehängt.

333. Dieser Mechanismus zur Erzielung einer Hin- und Herbewegung der Kolbenstange ohne Seitenschwankungen wird nur in wenigen besondern Fällen angewandt.

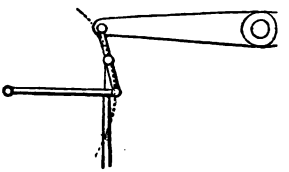
334. Bei einigen alten Wasserhaltungsmaschinen findet man noch diesen Mechanismus. Die verlängerte Kolbenstange B endigt in einer Zahnstange, welche in einen gezahnten Sektor C eingreift. Die Rückseite der Zahnstange wird durch eine kleine Rolle A geführt. Die bei D an ein Bogenstück des Balancier befestigte Kette hebt das Pumpengestänge.

335. Eine Geradführung, welche bei den stationären Balanciermaschinen häufig gebraucht wird, ähnlich wie Nr. 332.

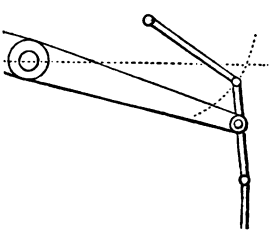
336



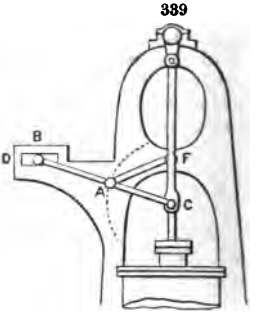
337



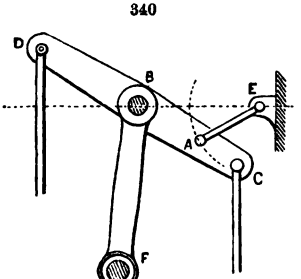
338



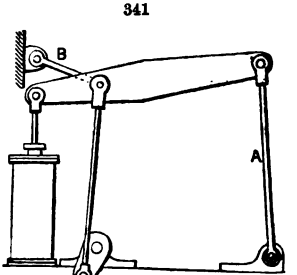
339



340



341



336. Geradführung für Schiffsmaschinen. Die auf dem Balancier aufgesetzten beiden Pleuelstangen sind unter sich durch eine dem Balancier parallel liegende Gelenkstange verbunden; die eine Pleuelstange endigt in einer Kurbel, welche um eine Achse im festen Lagerstuhl F schwingt. Das obere Ende der äusseren Pleuelstange ist geradegeführt und mit der Kolbenstange gelenkig verbunden.

337. Geradführung für Balanciermaschinen. Ein wagerechter Gegenlenker hat links eine feste Achse, rechts ist er mittelst eines schrägen Hebels mit dem Balancier verbunden. In der Mitte dieses Hebels ist die Kolbenstange eingehängt.

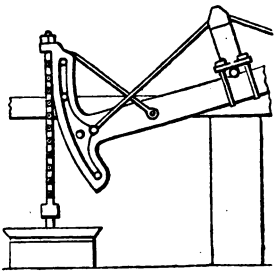
338. Hier ist der Gegenlenker oberhalb des Balancier angeordnet.

339. Geradführung der Kolbenstange für direkt wirkende Maschinen. Die Kolbenstange hängt in C mit der aufwärts gehenden Pleuelstange zusammen. Von C geht eine Stange nach B, wo das Ende B in einer wagerechten Führung D gleitet. In F ist für den Gegenlenker AF eine feste Drehachse und der Gelenkzapfen A liegt in der Mitte von BC.

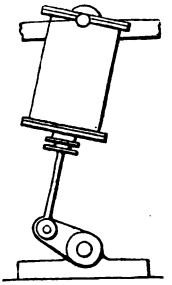
340. Der Balancier CD hat hier eine oscillierende Stütze BF, welche um den Zapfen F schwingt. Die Kolbenstange hängt in C und ihre Geradführung erfolgt durch den Gegenlenker AE.

341. Maschine mit Balancier ohne feste Drehachse. Der Balancier ist mit einem Ende an einer oscillierenden Stange A befestigt; die die Bewegung übertragende mittlere Pleuelstange ist hier so nahe an den Cylinder angeordnet, als die Drehungen der Kurbel unten es gestatten. B ist der Gegenlenker zur Erzielung der Geradführung der Kolbenstange. Diese Maschinenanordnung wird in England „Heuschreck"-Maschine genannt.

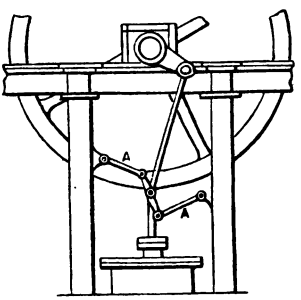
342



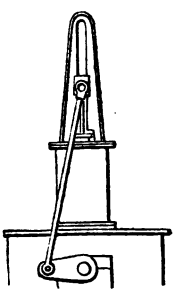
345



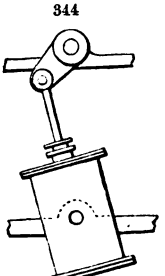
343



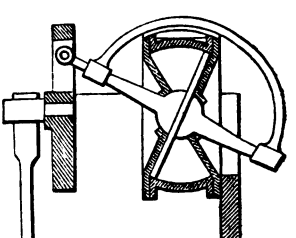
346



344



347



342. Einfach wirkende Wassersäulenmaschine, welche durch atmosphärischen Druck arbeitet. Eine Kette verbindet hier die Kolbenstange mit dem am Ende des Balancier sich befindenden Segment; der Cylinder ist oben offen. Wenn ein schwacher Dampfdruck auf die untere Kolbenseite wirkt, so hilft das eigene Gewicht des Pumpenkolbens am andern Ende des Balancier den Kolben des Cylinders heben. Bewirkt man nun eine Kondensierung des Dampfes durch Einspritzung in den unteren Cylinderraum, so entsteht ein luftleerer Raum unter dem Kolben. Ueber dem Kolben aber drückt die Atmosphäre, welche denselben zwingt, zu sinken und auf diese Weise den am andern Ende befindlichen Pumpenkolben in die Höhe zu heben.

343. Geradführung für vertikale Maschinen. A, A sind die Gegenlenker, welche einerseits mit dem Gestell der Maschine und anderseits mit der am obern Ende der Kolbenstange eingehängten Lenkstange verbunden sind.

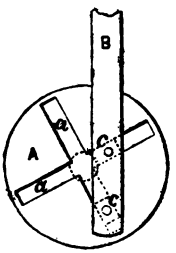
344. Oscillierende Maschine. Die in der Mitte des Cylinders sich befindenden Drehzapfen liegen in festen Lagern; die Kolbenstange ist direkt an dem Kurbelzapfen befestigt, wodurch die Geradführung entfällt.

345. Pendelartige oscillierende Maschine. Der Cylinder hat seine Drehzapfen am obern Ende und schwingt pendelartig, während die Kolbenstange wiederum direkt auf den Kurbelzapfen wirkt.

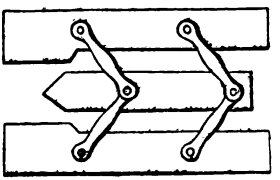
346. Bei dieser Maschine steht der Cylinder auf einer Art Tisch, die Kolbenstange trägt an ihrem obern Ende ein Querhaupt mit Gleitbacken, welche in zwei geraden senkrechten Führungen gleiten. An den Enden des Querhauptes sind rechts und links Pleuelstangen eingehängt, welche auf die unten liegenden Kurbeln wirken.

347. Schnitt durch eine Scheibenmaschine. Der scheibenförmige Kolben hat eine Bewegung gleich den Drehungen eines Geldstückes, welches man aufrecht gedreht hat und das nun anfängt umzufallen. Die Cylinderböden bilden Kegelflächen. Die Kolbenstange ist in der Mitte kugelförmig; der Kolben sitzt auf dieser Kugel, die sich in einem Kugellager dreht. Das linke Ende der Kolbenstange ist an der Kurbel befestigt, welche auf der Achse links aufgekeilt ist. Der Dampf wird abwechselnd auf die beiden Flächen der Kolbenscheibe zugelassen.

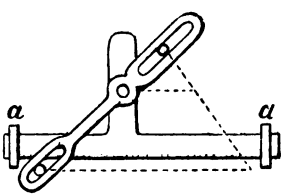
348



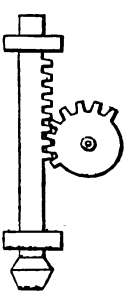
349



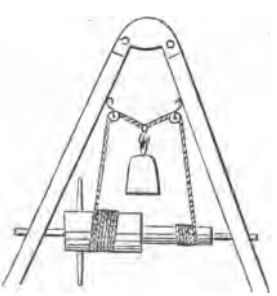
350



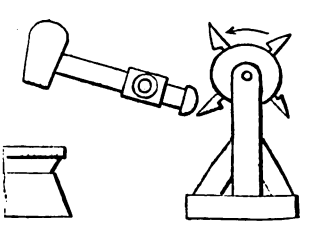
351



352



353



348. Ein Mechanismus, um vermittelst einer sich drehenden Achse zwei hin und her gehende Bewegungen des unteren Endes einer am oberen Ende geradegeführten Stange *B* zu erhalten; wurde 1836 an B. F. Snyder patentiert. Praktisch wurde der Mechanismus angewendet, um bei einer Nähmaschine die Bewegung der Nadel zu erzielen, ferner bei Sägegattern u. s. w. Die stetig rotierende Scheibe *A* trägt zwei Nuten *a*, *a*, welche sich im Centrum rechtwinklig schneiden. Die Stange *B* hat zwei Zapfen *c*, *c*, welche in diesen Nuten gleiten. So oft eine Nut durch die Vertikale, d. i. die verlängerte Führungslinie der Stange *B* geht, muss die Stange gleichfalls vertikal stehen. Nach einer Verdrehung um 45 Grad erreicht das untere Stangenende seinen grössten Ausschlag nach rechts oder links. Daraus folgt, dass bei einer Umdrehung der Scheibe *A* die Stange *B* zweimal nach rechts und zweimal nach links schwingt.

349. Parallellineal. Die drei Schienen werden durch die sie verbindenden Doppelgelenke stets parallel gehalten.

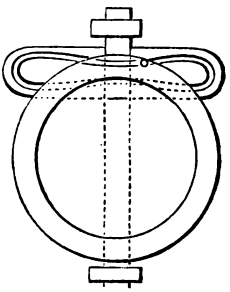
350. Hin und her gehende Bewegung. Der Zapfen in der obern Nute ist fest, der in der untern bewegt sich in der Richtung der punktierten horizontalen Linie. Die in den Ringen *a*, *a* geführte Stange erhält hierdurch eine hin und her gehende geradlinige Bewegung.

351. Pochwerk. Vertikale Stösse durch eine rotierende Welle hervorgebracht. Da das Treibrad nur teilweise verzahnt ist, fällt der aufwärts genommene Pochstempel, sowie der Zahneingriff beendet ist, frei herab.

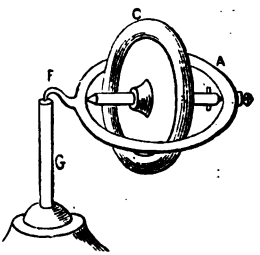
352. Eine andere Art eines chinesischen Differentialhaspels wie der in Nr. 129 gezeigte.

353. Abänderung des in Nr. 72 angeführten Stielhammers, sogenannten Aufwerfhammers. Hier ist die Drehachse zwischen Hammerkopf und Ende des Stieles, auf welches die Daumenwelle wirkt. Genannt Schwanzhammer.

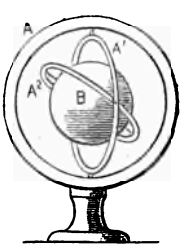
354



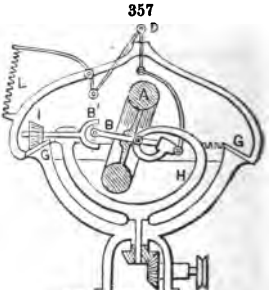
355



356



357



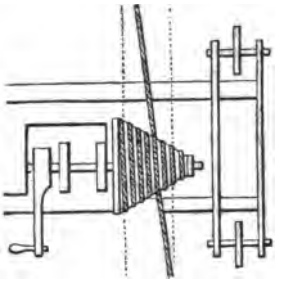
354. Veränderte Konstruktion der Kurbel Nr. 93. Das Querhaupt an der Stange besitzt eine endlose Nute, in welcher sich der Kurbelzapfen bewegt. Die Nute ist so geformt, dass die rotierende Bewegung des Kurbelzapfens eine gleichmässige auf- und niedergehende Bewegung des Querhauptes hervorbringt, was bei der gewöhnlichen Kurbelschleife nicht der Fall ist.

355. Das Gyroskop oder Rotaskop ist ein Instrument zum Beweise des Beharrungsvermögens bei rotierenden Körpern. Die Achse der Metallscheibe *C* dreht sich leicht in Lagern des Ringes *A*. Wird nun die Scheibe *C* in schnelle Drehung versetzt und lässt man die Spitze *F* an der Seite des Ringes oben auf der Stütze *G* ruhen, so scheinen die Scheibe *C* und der Ring *A* für die Wirkung der Schwerkraft ganz unempfindlich zu sein, indem sie sich, anstatt zu fallen, um die vertikale Achse *G* drehen.

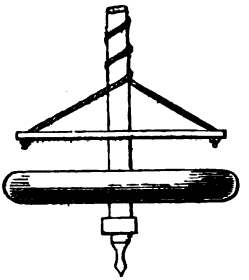
356. Mechanismus von Bohnenberger, welcher ebenfalls das Beharrungsvermögen beweist. Er besteht aus drei Ringen *A*, A^1, A^2, welche durch Zapfen rechtwinklig miteinander verbunden sind. Der innere Ring A^2 besitzt ausserdem die Lager für eine sich in seinem Innern drehende schwere Kugel *B*. Versetzt man nun die Kugel in eine schnelle Drehung, so wird ihre Achse in derselben Richtung verharren, einerlei, welche Stellung die Ringe haben, und der kleinste Ring A^2, der sie trägt, wird einem ziemlich starken Druck, seine Lage zu verändern, widerstehen.

357. Regulator-Gyroskop für Dampfmaschinen etc., patentiert im J. 1858 von Alban Anderson. *A* ist ein schwerer Ring, welcher sich auf der Achse *B* B^1 dreht. Letztere besteht aus zwei Hälften, die durch ein Universalgelenk miteinander verbunden sind. *A* sitzt auf dem Teil *B*, während B^1 ein konisches Getriebe *I* trägt. Der erstere Teil *B* ist an seinem Ende an einen im Gestell *H* drehbaren Hebel befestigt, und zwar so, dass die Veränderungen in der schrägen Stellung des Ringes *A* ein Heben oder Senken des Gelenkes *D* oben bewirken. Das Gestell *H* wird unten von der Maschine durch eine Kegelradübersetzung gedreht und das Getriebe *I* greift in den festen Zahnkranz *G* ein, wodurch der Ring *A* in eine rasche Drehung versetzt wird. Will nun letzterer infolge der schnellen Drehung sich vertikal einstellen, so wird er hieran durch die Feder *L* verhindert. Je mehr nun die Rotation zunimmt, desto mehr wird der Widerstand der Feder *L* überwunden und umgekehrt. Vom auf- und absteigenden Punkte *D* geht die Verbindung zum Drosselventil der Dampfmaschine

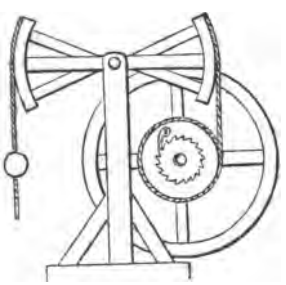
358



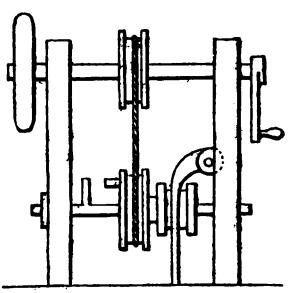
359



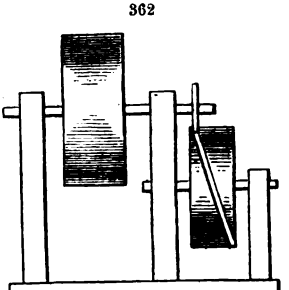
360



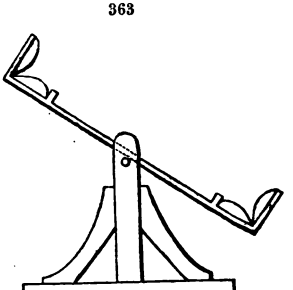
361



362



363



358. Spindelbewegung, welche infolge der Aenderungen der Durchmesser beim Hin- und Hergehen des Wagens regelmässig zu- und abnimmt.

359. Bohrapparat, sogenannte Rennspindel. Die Bohrspindel enthält am oberen Ende ein Oehr, durch welches ein schmaler Riemen gezogen ist; letzterer wird mit seinen Enden links und rechts an einem horizontalen Stab befestigt, der mit einem Loche in seiner Mitte längs der Spindel auf und nieder geschoben werden kann. Nahe an ihrem unteren Ende, in welchem die Bohrspitze steckt, ist die Spindel mit einer schweren Schwungscheibe versehen. Ist der Riemen um die Spindel aufgewickelt und steht der Bohrer auf dem Arbeitstück, so wird durch Niederziehen des Querstabes der Riemen abgewickelt, infolgedessen die Spindel genötigt ist, sich zu drehen. Vermöge der Schwungscheibe rotiert die Spindel noch fort, wenn auch der Riemen ganz abgewickelt ist, wobei man keinen Druck auf den Querstab ausübt, so dass der Riemen nun umgekehrt sich aufwickeln und dabei den Querstab in die Höhe mitnehmen kann, worauf das Spiel von neuem beginnt.

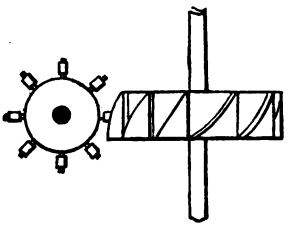
360. Drehende Bewegung, welche von einer oscillierenden hervorgebracht wird. Der Balancier schwingt; die Rolle, um welche das Seil gewickelt ist, bewegt sich frei auf der Welle des Schwungrades und dreht diese Welle, wenn der rechte Balancierarm in die Höhe geht, vermittelst einer Schaltklinke, die auf der Rolle fest sitzt, und eines Schaltrades, das auf der Welle des Schwungrades festgekeilt ist. Geht der Balancier rechts herab, so dreht sich die Rolle unter der Einwirkung eines nicht gezeichneten Gewichtes oder dergleichen zurück, während das Schwungrad vermöge seines Beharrungsvermögens fortläuft und erst beim nächsten Spiel wieder einen neuen Antrieb erhält, wie vorher.

361. Einfache Mitnehmvorrichtung für Seilantrieb. Die angetriebene untere Scheibe trägt einen Stift und nimmt ihre Welle erst dann bei der Drehung mit, wenn die Scheibe mittelst des Einrückhebels nach links verschoben wird.

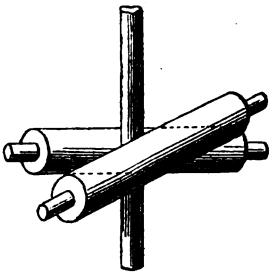
362. Hin und her gehende Bewegung der obern Welle mit der Scheibe, hervorgebracht durch das Eingreifen eines am Ende dieser Welle sitzenden Stiftes in die schräge Nute der Scheibe unten.

363. Schaukel. Einfaches Beispiel einer begrenzten schwingenden Bewegung.

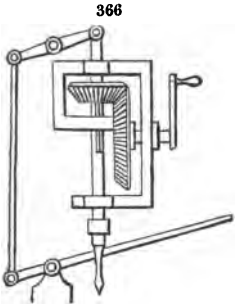
364



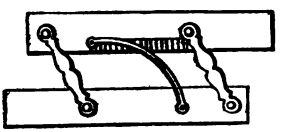
365



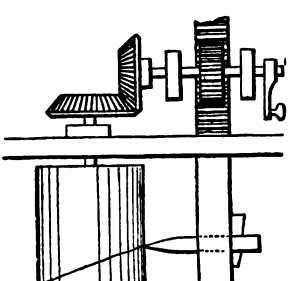
366



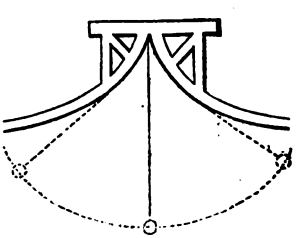
367



368



369



364. Ruckweise kreisförmige Bewegung, welche von einer gleichmässig kreisförmigen hervorgebracht wird. Die beiden Achsen stehen rechtwinklig zu einander. Das treibende Rad zur Linken trägt radial kleine Friktionsrollen, welche in die in das Rad zur Rechten eingeschnittenen schrägen Nuten eingreifen und so letzteres zum Drehen zwingen.

365. Die vertikale cylindrische Stange wird zwischen zwei Rollen eingeführt, welche schräg zu einander stehen. Die Drehungen der Rollen bewirken eine fortschreitende vertikale und drehende Bewegung der Stange, infolgedessen letztere gerade gerichtet wird.

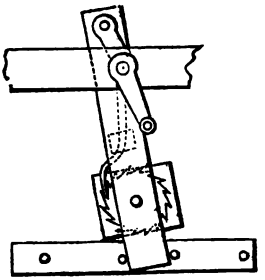
366. Bohrapparat. Durch das grössere der beiden Kegelräder wird hier eine drehende Bewegung auf die vertikale Bohrspindel übertragen, welche in der Nabe des kleinen Rades auf und ab gleitet. Der Bohrer wird durch ein Pedal, welches durch die gezeichneten Hebel mit der Bohrspindel zusammenhängt, gegen das Werkstück angedrückt.

367. Parallellineal. Vermittelst eines Massstabes, der auf dem einen Lineal angebracht ist, und auf dem sich der mittlere bogenförmige Zeiger bewegt, kann man bei diesem Lineal parallele Linien in bestimmten Entfernungen voneinander zeichnen, ohne sie vorher abzumessen. Der Zeiger gibt auf dem Massstabe die Entfernung an.

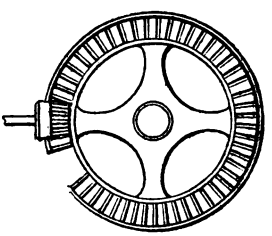
368. Mittel, eine Schraubenlinie auf einem Cylinder zu beschreiben. Die Kegelräder bewirken bei Bewegung der Kurbel eine Drehung des Cylinders, längs welchen der Schreibstift durch das Zahnstangengetrieb verschoben wird.

369. Der allgemeine Grundsatz, dass die Schwingungsdauer eines Pendels nur von dessen Länge und nicht vom Ausschlag abhängig ist, gilt nur annähernd. Um das Pendel also isochron schwingen zu lassen, d. h. um dasselbe instandzusetzen, grosse und kleine Schwingungsbogen in derselben Zeit zu durchlaufen, ist dasselbe — nach Huyghens' Vorschlag — so aufzuhängen, dass es zwischen cykloidischen Backen schwingen muss, wodurch der Schwingungspunkt gezwungen wird, sich ebenfalls in einer Cykloide zu bewegen. — (Rollt ein Cylinder auf einer Ebene fort, so beschreibt jeder Punkt seiner Oberfläche eine Cykloide.)

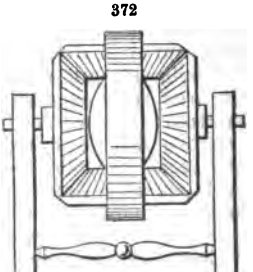
370



371



372

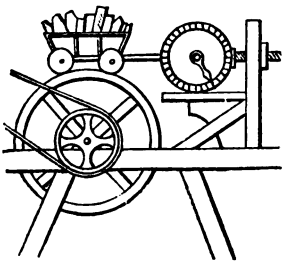


370. Grundrissfigur für eine Einrichtung zum Schleifen oder Polieren von Spiegelgläsern. Die in dem einen Langbalken gelagerte Achse, welche durch eine Kurbel in Drehung versetzt wird, verschiebt mittelst eines Excenters die Querschiene hin und her. Diese Querschiene ist an dem anderen Ende zwischen Bolzen des zweiten Langbalkens geführt; es beschreibt also jeder Punkt derselben eine eiförmige Bahn. An der Querschiene ist die Einspannplatte für die Glasscheibe drehbar befestigt; die ruckweise Drehung selbst wird bei jedem Ausschube der Querschiene mittelst Klinke und Schaltrad bewirkt und dadurch der zu bearbeitenden Glasscheibe fortwährend eine andere Stellung erteilt, während sie über den darunter liegenden festen Schleif- oder Poliertisch hin und her geschoben wird.

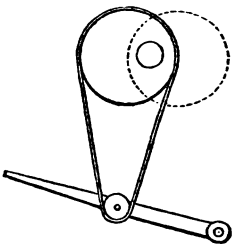
371. Besondere Art der Mangelradbewegung. Die ununterbrochene Drehung des Getriebes veranlasst eine abwechselnde Drehung des mit durchgehenden Lücken versehenen Zahnrades, dessen Bewegungsrichtung wechselt, wenn das Getriebe durch den breiteren Ausschnitt des Zahnrades von der einen Seite auf die andere Seite desselben sich wendet.

372. Dynamometer von White, mit welchem man die auf eine Maschine zu übertragende Kraft messen kann. Die beiden Kegelräder oben und unten sind in einem Ringe gelagert, welcher sich lose auf der horizontalen Welle dreht. Auf dieser letztern sitzen zwei andere Kegelräder, welche in die ersteren eingreifen. Das eine dieser senkrechten Kegelräder ist fest auf die Achse gekeilt, während das andere lose läuft. Wird das linke Kegelrad, mit welchem eine Riemenscheibe in Verbindung stehen möge, angetrieben, so bewegt sich auch durch Vermittelung des oberen und unteren Rades das rechte Kegelrad und veranlasst die Drehung der mit demselben verkeilten Welle. Dabei sucht sich der Ring, in welchem die Zwischenräder gelagert sind, mitzudrehen; um dies zu verhindern, wird der Ring mit einem Band umschlungen, welches über eine Rolle gelegt und mit einem Gewichte belastet wird. Die Grösse dieses Gewichtes entspricht der übertragenen Kraft.

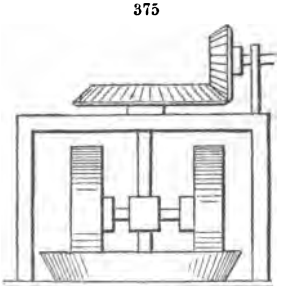
373



374



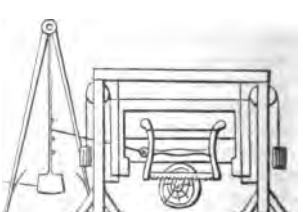
375



376

377

378



373. Einrichtung von Robert, um zu beweisen, dass die Reibung der Wagenräder nicht mit der Geschwindigkeit zunimmt, sondern nur mit der Last, welche sie tragen. Ein kleines geladenes Wägelchen wird, wie hier in der Zeichnung gezeigt ist, auf die Umfläche eines Rades aufgesetzt. Dasselbe ist mit einem Indikator verbunden, welcher vermittelst einer Spiralfeder die Kraft anzeigt, die nötig ist, um das Rad in Ruhe zu halten, während sich das grosse Rad dreht. Man hat gefunden, dass eine Veränderung der Geschwindigkeit des grossen Rades den Indikator unverändert lässt, während er die Vermehrung oder Verminderung der Last sofort anzeigt.

374. Trittbewegung. Der Antrieb der Welle oben erfolgt durch das Pedal, über dessen kleine Rolle ein Riemen geht, welcher um ein auf der Welle befestigtes Excenter geschlungen ist. In der voll gezeichneten Stellung des Excenters leitet ein Druck auf das Pedal die Drehung ein; wenn das Excenter von der tiefsten Stellung durch die rechts punktiert gezeichnete Lage hinauf geht, nimmt es das Pedal lose mit.

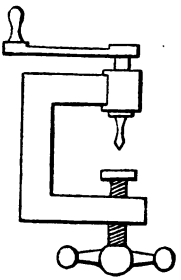
375. Kollermühle. Die beiden Walzen haben eine gemeinschaftliche, durch ein Kegelradvorgelege angetriebene Achse und wälzen sich in einem tellerartigen Untersatz (Trog), in welchem sich das zu zerkleinernde Material befindet, im Kreise herum.

376. Das Tretrad wird in Umdrehung gebracht durch das Gewicht des Tieres, welches im Inneren hinaufschreiten will. Man benutzte hierzu Pferde bei Schiffsfähren mit Schaufelrädern, sowie Hunde für Bratenwender.

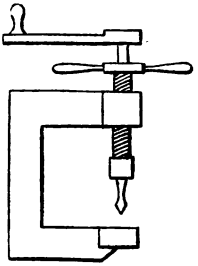
377. Tretrad. Wurde früher in Gefängnissen gebraucht, in welchen man auf diese Weise die Gefangenen zum Arbeiten zwang. Das Gewicht eines Menschen, welcher auf die Tritte des Rades auftrat, wurde zum Treiben von Mühlen etc. verwendet. Man glaubt es mit einer chinesischen Erfindung zu thun zu haben, und noch jetzt ist dieses Rad in China gebräuchlich, um Wasser für Bewässerungszwecke zu heben.

378. Holzsäge. Hier gezeichnet, wie sie einen Baumstamm durchsägt, indem die Hin- und Herbewegung des Sägeblattes durch ein Pendel bewirkt wird.

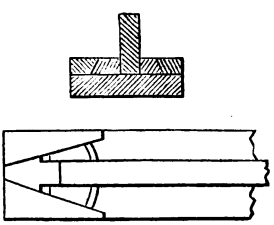
379



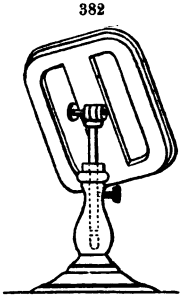
380



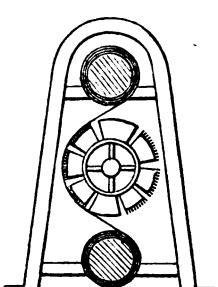
381



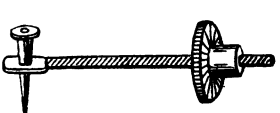
382



383



384



379 und 380. Tragbarer Bohrapparat. In dem einen Falle erfolgt der Vorschub durch das Hinaufschrauben des Werkstückes gegen den unverrückbar rotierenden Bohrer, im anderen Falle erhält der Bohrer ohne Störung seiner Drehung die Schaltbewegung durch die über die Bohrspindel geschobene Schraube, deren Mutter im oberen Querarm eingeschnitten ist.

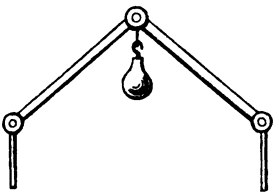
381. Bowery's Klemmvorrichtung für Tischler. Grundriss und Schnitt. Die längliche Unterlage (Bank) hat am einen Ende zwei schwalbenschwanzförmig ausgeschnittene Wangen, in welche Klemmkeile eingelegt werden. Durch Anziehen dieser Keile wird das zwischenliegende abzuhobelnde Holzstück festgehalten.

382. Spiegeluntersatz, vermittelst welchen der Spiegel oder dergleichen in jede beliebige Lage gebracht werden kann. Die Stange am Rücken des Spiegelrahmens ist in den hohlen Untersatz eingepasst und dort durch eine Druckschraube festgehalten. Der Spiegel ruht auf einem am Kopf der Stange befindlichen Gelenk, welches ebenfalls durch eine Schraube festgestellt werden kann. Wird auch für photographische Apparate gebraucht.

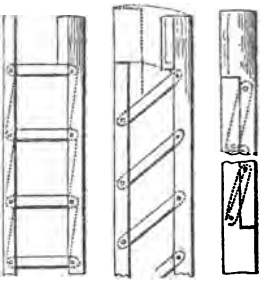
383. Hauptteil einer Maschine zum Zurichten (Glätten, Bürsten, Rauhen) von Kettengarn, Geweben, Tuch und dergleichen. Die Einrichtung besteht aus zwei Rollen, auf welchen sich das Tuch oder Garn auf und ab rollt. Zwischen diesen beiden ist eine dritte Walze, welche auf ihrer Oberfläche je nach der Art der zu erzielenden Arbeit mit rauhen oder weichen Bürsten, mit Karden oder dergleichen bekleidet ist. Gebraucht werden solche Maschinen in Webereien und Tuchfabriken zur Herrichtung der Kettenfäden, Zurichtung von Geweben und Tuch u. s. w.

384. Helikograph oder Apparat zum Zeichnen einer Spirallinie. Das kleine Rädchen wälzt sich auf der Papierfläche bei Drehung des Apparates um den Stift links. Infolge der Drehung um seine Achse schraubt sich aber das Rädchen auf dem Schraubengewinde der Achse gleichmässig gegen das Centrum zu oder umgekehrt.

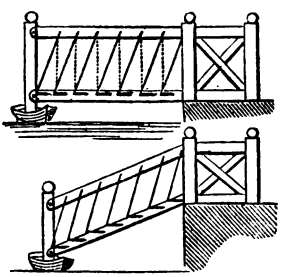
385



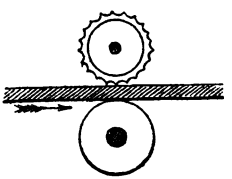
386



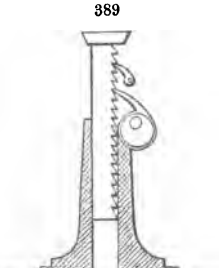
387



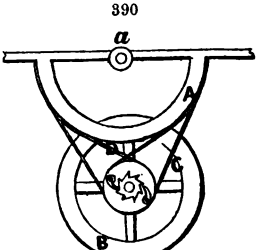
388



389



390



REESE
UNI

385. Ein in Russland gebräuchliches Mittel zum Schliessen der Thüren. Es besteht aus einem in der Mitte mit einem Gewichte belasteten Gelenk, dessen eines Ende mit einem vertikalen Stiel in dem Thürflügel drehbar ist; das andere Ende ist noch an der Wand gelagert. Beim Oeffnen der Thür wird das Gewicht in die Höhe gehoben und hierdurch die Kraft geschaffen, um die Thür von selbst wieder zu schliessen.

386. Zusammenklappbare Leiter für Bibliotheken und dergleichen. Man sieht sie hier offen, halb offen und geschlossen. Die Sprossen drehen sich in Zapfen auf den beiden Leiterstangen. Letztere sind so geformt, dass die Leiter in zusammengelegtem Zustande die Form einer runden Stange hat.

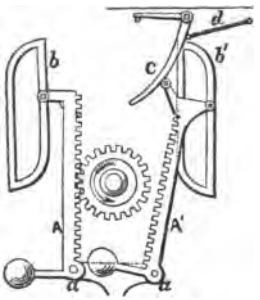
387. Dasselbe System, gebraucht bei Landungsbrücken, bei welchen die Höhe des Wasserspiegels wechselt. An der Hinterkante der Tritte befinden sich Zupfen, welche in den Wangen der Brücke gelagert sind. Die Vorderkante der Tritte ist durch Zugstangen mit der Geländerleiste verbunden. Die Tritte bleiben stets parallel bei jeder Stellung der Brücke.

388. Vorschub für Hobelmaschinen von Woodworth. Unten ist eine glatte Mitnehm- und oben eine geriffelte Druckwalze.

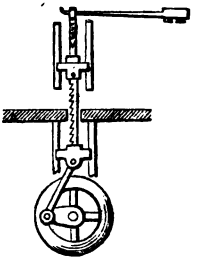
389. Winde, welche vermittelst eines Excenters, einer Klinke und einer Zahnstange arbeitet; die obere Sperrklinke dient als Arretierung beim Rückgange des Excenters.

390. Mechanismus, um eine oscillierende Bewegung in eine rotierende zu verwandeln. Der Halbbogen *A* ist an einem Hebel befestigt, welcher um die feste Achse *a* schwingt. An *A* sind die Enden zweier Riemen *C* und *D* befestigt, welche sich um zwei auf der Achse des Schwungrades *B* lose laufende Riemscheiben legen. Der Riemen *C* ist offen, *D* gekreuzt. Die beiden Riemscheiben tragen Sperrklinken, welche in zwei kleine Sperrräder eingreifen, die auf der Achse des Schwungrades aufgekeilt sind. Eine Klinke wirkt, wenn *A* in der einen Richtung schwingt, und die andere, wenn die Bewegung entgegengesetzt ist, so dass das Schwungrad *B* eine ununterbrochene Rotation erhält.

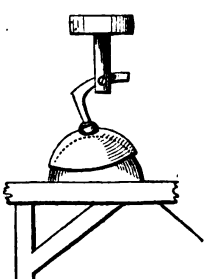
391



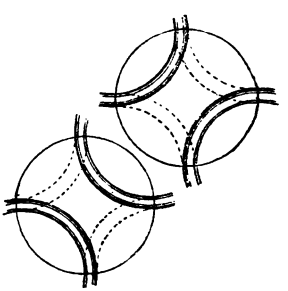
392



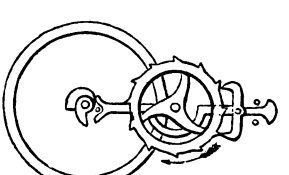
393



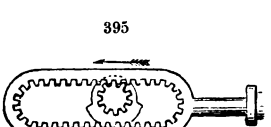
394



396



395



391. Abwechselnde geradlinige Bewegung, in eine fortwährend drehende umgewandelt. Die beiden Zahnstangen A und A^1 sind am Kopf $a\ a$ einer Kolbenstange gelenkartig so befestigt, dass sie durch die angesetzten Gewichte stets nach links zu schwingen suchen. An den obern Enden haben sie je einen Stift, welche in den festen Nuten der Führungen b, b^1 gleiten. Beim Steigen der Kolbenstange greift nun die eine der Zahnstangen in das Rad ein und beim Fallen die andere. Auf diese Weise wird die Drehung desselben kontinuierlich. Der Winkelhebel c mit der Feder d dient dazu, die rechte Zahnstange in der höchsten Stellung auszulösen und nach rechts in die Führung zu leiten.

392. Sägewerk. Die Bewegung wird durch eine unten angebrachte Kurbelwelle ausgeführt, während eine sich oben befindende Feder das Sägeblatt zurückzieht und stets gespannt erhält.

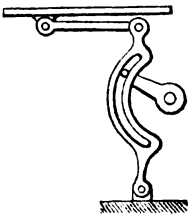
393. Apparat, um Linsen und überhaupt sphärische Körper zu polieren. Die Poliermasse ist in einer Kappe von sphärischer Gestalt, die durch ein Kugelgelenk und einen gebogenen Arm mit einer rotierenden vertikalen Achse verbunden ist. Die Kappe ist excentrisch gestellt und bewegt sich daher infolge des Gelenkes um ihre eigene Achse und um die des zu polierenden Stückes. Infolgedessen kommt die innere Fläche der Kappe immer mit anderen Stellen der zu polierenden Linse in Berührung.

394. Vierwegehahn, wie er seiner Zeit bei Dampfmaschinen und dergleichen verwendet wurde, um den Dampf in den Cylinder zu lassen und abzusperren. Die beiden gezeichneten Stellungen werden durch eine Vierteldrehung des Hahnes bewerkstelligt.

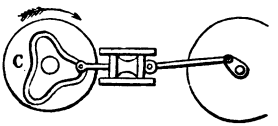
395. Anordnung von C. Parson, um eine abwechselnd geradlinige Bewegung in eine rotierende zu verwandeln. In eine endlose Zahnstange greift ein Getriebe ein, das mit einer unrunden Scheibe verbunden ist, welche zwischen einer Führungsbahn an der Zahnstange sich bewegt. Bei jeder Bewegungsumkehr wird die Zahnstange gehoben oder gesenkt und dadurch der stetige Eingriff des Getriebes beziehungsweise die kontinuierliche Drehung der Welle bewirkt. Bei oscillierenden Maschinen kann die Zahnstange direkt mit dem Kolben verbunden sein.

396. Eine von G. P. Reed verbesserte Ankerhemmung für Uhren, welche an die Einrichtung Nr. 296 und 314 erinnert.

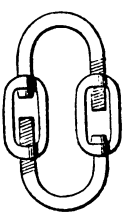
397



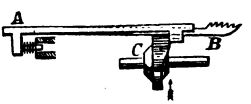
398



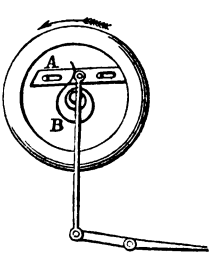
399



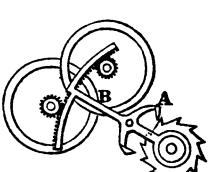
400



401



402



397. Die drehende Bewegung der Kurbel wird durch Einschaltung des schwingenden Schlitzhebels in eine hin und her gehende Bewegung des obern horizontalen Tisches oder Gleitbackens verwandelt, welcher stillsteht, während der Kurbelzapfen den Kreisschlitz in der gezeichneten Lage durchläuft. Wird bei Nähmaschinen gebraucht, um das Schiffchen zu führen, und bei Cylinderdruckpressen.

398. Die Scheibe *C* mit der eingeschnittenen Nute dreht sich kontinuierlich; durch die Gestalt der Nute, in welcher das Ende einer kleinen Pleuelstange gleitet, wird auf die Kurbel eine abgesetzt drehende Bewegung übertragen.

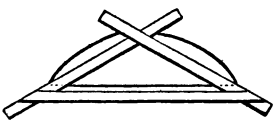
399. Ein Mittel, um zerrissene Ketten zu reparieren oder solche, die zu lang sind, durch Anziehen der mit Muttergewinde versehenen Bügel zu verkürzen.

400. Stoffrücker von A. B. Wilson. Eine Schaltbewegung, wie sie bei den Nähmaschinen von Wheeler-Wilson, Sloat u. a. zur Fortrückung des Stoffes gebraucht wird. — Die Stange *A* ist gabelförmig und enthält eine Stange *B*, welche links gelenkig mit *A* verbunden und am rechten Ende gezahnt ist. *B* wird durch den schrägen Hebedaumen *C* gehoben und zugleich mit *A* vorwärts (nach rechts) verschoben. Eine am andern Ende befindliche Feder bewirkt das Zurückschieben der Stangen *A* und *B*; *B* fällt dabei vermöge der Daumenform *C* durch das eigene Gewicht in die tiefste Lage zurück.

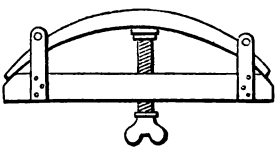
401. Kurbelbewegung von Brownell, vermittelst deren die Todtpunkte überwunden werden. Der Druck auf das Pedal bewirkt ausser der drehenden Bewegung des Schwungrades eine Verschiebung des den Kurbelzapfen tragenden Gleitstückes *A* nach links und spannt dadurch die Spiralfeder *B*. Hinter dem Todtpunkt, wenn das Pedal unwirksam ist, macht sich die Spannung der Feder geltend bis zum nächsten Antrieb durch das Pedal.

402. G. O. Guernsey's Hemmung für Uhren mit zwei Unruhen, welche von derselben Kraft getrieben werden, aber in entgegengesetzter Richtung schwingen, um den Einfluss äusserer Stösse zu beheben. Ein Stoss, welcher die Bewegung des einen Rädchens beschleunigt, verzögert die des andern. Der auf die Unruhen wirkende Anker *A* endigt am andern Ende in einen halb aussen, halb innen gezahnten Kreissektor *B*, welcher mit den beiden Unruhgetrieben in Eingriff steht.

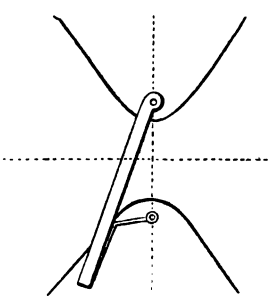
403



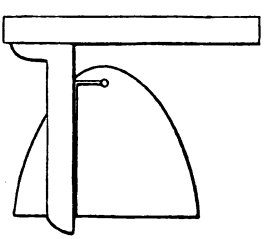
404



405



406



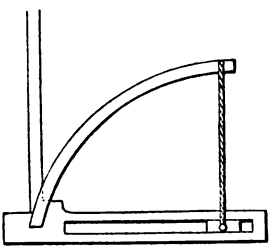
403. Cyklograph, vermittelst dessen man Kreisbogen beschreiben kann, deren Mittelpunkt nicht erreichbar ist. Derselbe ist aus drei geradlinigen Linealen zusammengesetzt. Es sei die Sehne und die Bogenhöhe gegeben, so ziehe man zwei sich schneidende Linien durch die Endpunkte der Sehne und durch den Schnittpunkt der in deren Mitte gedachten Senkrechten mit der Bogenhöhe, befestige alsdann zwei auf diese Linien aufgelegte Lineale miteinander und mit einem dritten auf die Sehne aufgelegten. Steckt man jetzt in die Endpunkte der Sehne je einen Stift und bewegt die fest miteinander verbundenen Lineale so, dass sie immer die beiden Stifte berühren, so beschreibt der obere Kreuzungspunkt den gewünschten Kreisbogen.

404. Ein anderer Cyklograph. Die elastische Schiene ist an den Enden gerade halb so dick wie in der Mitte und muss derart angefertigt sein, dass sie aussen eine Kreislinie bildet, wenn die Schiene durch die Schraube fest gegen die Röllchen links und rechts angedrückt ist. Sind drei Punkte des gesuchten Kreisbogens gegeben, so wird die Stange so gekrümmt, dass ihre äussere Kante durch diese drei Punkte geht, worauf sich der Bogen zeichnen lässt.

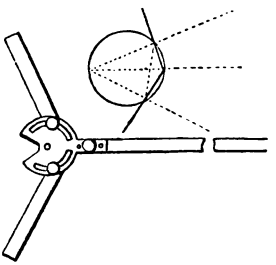
405. Ein Mittel, Hyperbeln zu beschreiben, deren Brennpunkte und Scheitel gegeben sind. Die punktierten geraden Linien sind die Achsen der beiden einander gegenüber liegenden Kurven. Das obere Ende des Lineales dreht sich um den Brennpunkt der einen Hyperbel, durch welchen Punkt eine Kante geht; vom Brennpunkt der andern Hyperbel geht ein Faden aus, an einem Stifte daselbst befestigt, welcher am anderen Ende an das Ende des Lineals gebunden und dazwischen einmal um den Schreibstift geschlungen ist. Der Faden muss eine solche Länge besitzen, dass der in der gleitenden Schlinge befindliche Stift in der vertikalen Stellung des Lineales gerade den Scheitel trifft. Fährt man nun mit dem Bleistift dem Lineal nach, so dass der Faden immer gespannt bleibt, so beschreibt er eine halbe Hyperbel, deren andere Hälfte durch entgegengesetzte Drehung erhalten wird.

406. Ein Mittel, Parabeln zu beschreiben. Der Brennpunkt, Parameter und Scheitel und die Direktrix oder Leitlinie seien gegeben. Man lege einen rechten Zeichenwinkel gegen den Parameter und handle genau wie im vorhergehenden Falle (Nr. 405) mit Faden, Stift und Bleistift.

407



408



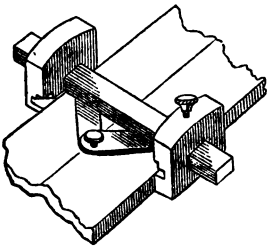
409

407. Ein Instrument, um Spitzbögen zu zeichnen. In der Nute der horizontalen Stange gleitet ein Backen hin und her, an welchem eine Schnur befestigt ist. An dem linken Ende der Stange befindet sich unter rechtem Winkel eine elastische Holzschiene. Die Stange wird nun so auf das Papier gelegt, dass ihre obere Kante in die Kämpferlinie und die vertikale Schiene an die Linie der Stützmauer kommt. Alsdann biegt man die Schiene bis zu dem Scheitel des Spitzbogens.

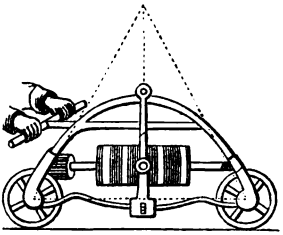
408. Ein Instrument, um konvergierende Linien gegen einen nicht erreichbaren Punkt zu ziehen, besonders in der Perspektive gebraucht, daher der Name Perspektiv- oder Fluchtpunktlineal. An dem Kopf der Zeichenschiene sind zwei kürzere Schenkel unter beliebigem Winkel feststellbar, doch so, dass sich alle drei Kanten der Schiene und der Schenkel stets in gleichem Punkte (im Mittelpunkte des Schienenkopfes) schneiden. Denkt man sich durch den Fluchtpunkt, wie in der beigegebenen kleinen Figur zur Begründung der Richtigkeit des Instrumentes angedeutet ist, einen Kreis gezogen, wählt zwei auf der Zeichenfläche gelegene Punkte dieser Kreislinie und markiert dieselben mit je einer Nadel, legt man ferner die Zeichenschiene an die Linie des Horizonts an mit dem Mittelpunkt des Schienenkopfes ebenfalls in der Kreislinie, öffnet die Schenkel so weit, dass sie an den beiden Führungsnadeln anliegen, so trifft nun jeder längs der Zeichenkante der Schiene gezogene Strahl in den Fluchtpunkt, wenn bei jeder betreffenden Lage des Instrumentes die Schenkel an den Nadeln liegen und der Mittelpunkt des Schienenkopfes die Kreislinie nicht verlässt.

409. Reduktionszirkel, wie er gebraucht wird, um eine Zeichnung in grösserem oder kleinerem Massstabe wiederzugeben. Der Drehpunkt des Zirkels kann in den Schlitzen der Zirkelschenkel verschoben und durch eine Schraube festgestellt werden. Die Längen werden mit dem einen Paar Spitzen abgenommen und mit dem andern übertragen. Das Verhältnis der Reduktion liest man auf einer auf den Armen angebrachten Skala ab.

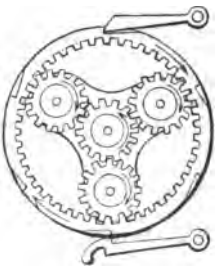
410



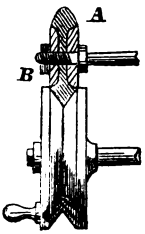
411



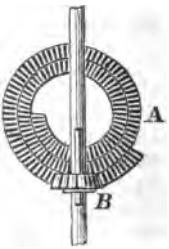
412



413



414



410. Halbierungsapparat. Die viereckige Stange trägt zwei Anschläge, von denen der eine fest und der andere verschiebbar ist und in der richtigen Lage durch eine Schraube festgeklemmt wird. An diesen Anschlägen sind zwei Laschen eingehängt, welche gleich lang und durch einen Gelenkbolzen mit Spitze in der Mitte verbunden sind. Diese Spitze bleibt nun stets in der Mitte zwischen den beiden Anschlägen, wenn letztere sich voneinander entfernen oder sich nähern. Infolgedessen wird jeder zwischen die beiden Anschläge geschobene Gegenstand mit geraden parallelen Kanten, wie z. B. das Brett in der Figur, in zwei Hälften geteilt. Körper mit nicht parallelen Kanten können halbiert werden, indem man einen der beiden Anschläge lose lässt und dafür sorgt, dass die Anschläge stets an den Körperkanten anliegen.

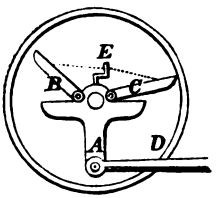
411. Automatisch registrierendes Nivellierinstrument für Feldmesser. Dasselbe besteht aus einem Wägelchen, dessen Grundform ein gleichschenkliges Dreieck mit horizontaler Grundlinie ist. Die Peripherie der kleinen Räder ist gleich der Länge der Grundlinie. Ist das Instrument auf einer horizontalen Ebene, so teilt ein Pendel die Grundlinie des Dreiecks in zwei gleiche Teile, welche aber sofort ungleich werden, wenn das Terrain steigt oder sinkt. Eine Trommel, die auf ihrer Achse ein Zahngetriebe trägt, welches durch eines der Räder gedreht wird, ist mit einer Rolle Papier überzogen, auf welche ein am Pendel befestigter Bleistift den durchlaufenen Weg mit seinen Unebenheiten verzeichnet.

412. Räderwerk einer Winde, welche man mit einfacher oder dreifacher Kraft arbeiten lassen kann. Letzteres geschieht, wenn die mit der Kurbel angetriebene Spindel nur durch die Zahnräder auf die Windetrommel wirkt, wobei sich diese in der Richtung der Pfeile — entgegengesetzt zur Kurbel — mit dreifacher Verlangsamung dreht. Verbindet man jedoch die Spindel durch einen Mitnehmer direkt mit der Trommel, so treten die Uebersetzungsräder ausser Wirksamkeit und die Windetrommel dreht mit der Spindel gleich schnell um; die Sperrklinken fallen jeweilig in die Zähne ein und verhüten die Rückdrehung der Trommel.

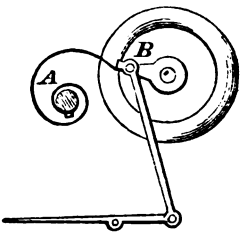
413. Friktionsräder von J. Howlett. Nr. 45 verbessert. Das obere, im Schnitt gezeichnete Rad *A* ist aus Kautschuk von V-förmigem Querschnitt. Zwei Metallplatten befestigen es auf seiner Achse. Zieht man die Schraubenmutter *B* an, so wird die Kautschukscheibe vergrössert und das Uebersetzungsverhältnis geändert.

414. Spiralförmiges Zahnrad, vermittelst dessen man eine zunehmende Geschwindigkeit der Scheibe *A* erzielt, wenn das auf seiner Achse gleitende Getriebe *B* sich nach links dreht, und eine abnehmende, wenn es sich rechts dreht.

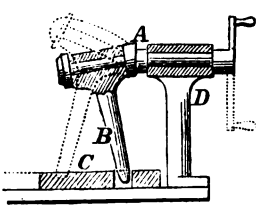
415



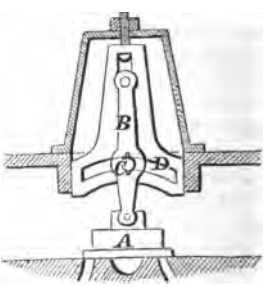
416



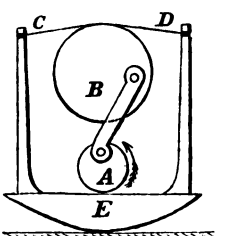
417



418



419



415. Eine Erfindung von P. Dickson, vermittelst deren man eine hin und her gehende geradlinige Bewegung in eine abgesetzte kreisförmige verwandelt. Der Hebel *A* schwingt hin und her. An demselben sind auf zwei Gelenken ganz nahe beim Mittelpunkt des Rades *D* zwei Schaltknaggen *B* und *C* angebracht, welche an eine Stütze *E* angehängt sind. In der gezeichneten Stellung nimmt beim Rechtsgange des Hebelendes *A* die Knagge *C* das Rad *D* mit, während es beim Linksgange von *A* stehen bleibt. Wird die Stütze *E* um 180 Grad gewendet, so kommt die Knagge *B*, anstatt *C*, zur Wirkung und die ruckweise Drehung erfolgt im umgekehrten Sinne.

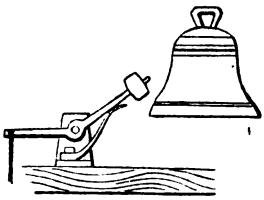
416. Eine Vorrichtung, um bei einer Pedalbewegung, wie bei Nr. 401, den einen Totpunkt zu überwinden. Eine gegen den Kurbelzapfen wirkende Blattfeder macht die bei der oberen Hälfte des Kurbelweges erhaltene Spannung in der unteren Hälfte zur Weiterdrehung der Scheibe nutzbar.

417. Hier wird eine ununterbrochene kreisförmige Bewegung in eine hin und her gehende geradlinige verwandelt. Die Achse *A* dreht sich mit ihrem Teile rechts in dem festen Lagerstuhl *D* und mit dem schrägen linken Zapfen im Kopfe der Stange *B*. Das untere Ende dieser Stange greift in einen Einschnitt des Schiebers *C*, welcher hierdurch hin und her bewegt wird.

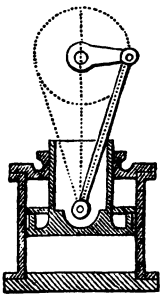
418. Schieberentlastung von Buchanan und Righter. Der Schieber *A*, welcher auf irgend eine Weise seine Bewegung empfängt, ist an dem untern Ende einer vertikalen Stange *B* befestigt und gleitet auf der horizontalen Schieberfläche hin und her. Das obere Ende dieser Stange *B* ist lotrecht gerade, der mittlere Bolzen *C* im Kreisbogen *D* geführt. Dadurch folgt die Stange zwangläufig der hin und her gehenden Bewegung des Schiebers und es ist mittelst der oben angebrachten Stellschraube möglich, den auf dem Schieber lastenden Dampfdruck teilweise aufzuheben und die Schieberreibung zu vermindern.

419. Stetig drehende Bewegung, in die wiegende Bewegung einer Schaukel umgewandelt. Das Rad *A* dreht sich ununterbrochen und überträgt vermittelst einer Lenkstange auf das Rad *B* eine hin und her gehende Drehung. Ueber *B* liegen zwei Bänder *C* und *D*, welche andererseits an den aufrechten Stangen der Schaukel *E* befestigt sind und hierdurch die wiegende Bewegung hervorbringen.

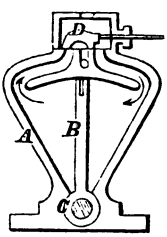
420



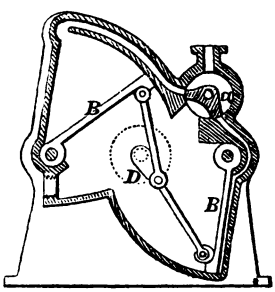
421



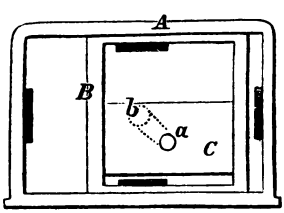
422



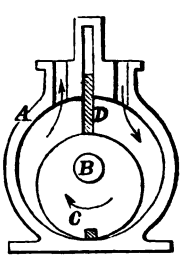
423



424



425



420. Läutewerk. Die Feder hebt den Hammer sofort, nachdem er an die Glocke angeschlagen hat, in die Höhe, damit die Glocke frei anklingen kann.

421. Mechanismus, wie er bei Schiffsmaschinen, Pumpen oder dergleichen gebraucht wird. Der Kolben endet oben in ein Rohr aus. In der Höhlung desselben unten ist die Pleuelstange angelenkt. Das Rohr bewegt sich in einer Stopfbüchse im obern Deckel des Cylinders. Es ist ersichtlich, dass durch das Rohr die obere wirksame Kolbenfläche bedeutend vermindert wird. Um dies auszugleichen, liess man den frischen Dampf nur oberhalb des Kolbens zutreten und auf die Unterseite expandieren.

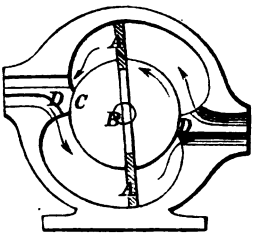
422. Oscillierende Kolbenmaschine. Der Kolben *B*, welcher auf der Achse *C* schwingt, bewegt sich in einem Cylinder *A*, welcher die Form eines Sektors hat. Der Dampf wird vermittelst eines gewöhnlichen Steuerschiebers zugelassen und die Bewegungsübertragung mittelst Kurbelmechanismus bewerkstelligt.

423. Maschine mit doppeltem Kolben von Root. Das Princip ist dasselbe wie bei Nr. 422. Der Dampf wirkt auf die äussern Flächen der Kolben *B*, *B*, auf welche er durch einen Drehschieber *a* zugelassen wird. Die Ausströmung findet in den Raum zwischen beiden Kolben statt. Zwei Pleuelstangen übertragen die Bewegungen der Kolben auf eine Kurbel; es gibt keinen Totpunkt, da die Kolben unter rechtem Winkel auf die Kurbelwelle wirken.

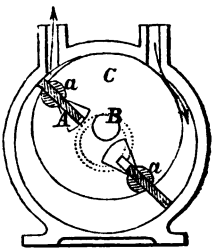
424. Root'sche Maschine mit doppeltwirkendem viereckigem Kolben. Der „Cylinder" *A* dieser Maschine ist rechteckig und enthält zwei Kolben *B* und *C*. Ersterer bewegt sich in horizontaler Richtung im Cylinder, der andere vertikal im Kolben *B*. *C* ist durch den Zapfen *a* mit der Kurbel *b* verbunden; der Dampf wird durch die schraffierten Kanäle zugelassen. Durch die gleichzeitige Bewegung beider Kolben findet eine ununterbrochene Drehung der Kurbel ohne Totpunkt statt.

425. Eine der vielen Arten der rotierenden Maschinen. Durch den Cylinder *A* geht konzentrisch die Achse *B*, auf welcher der walzenförmige Kolben *C* excentrisch sitzt. Der Dampf bewegt sich in der Richtung der Pfeile, dreht den Kolben und mit ihm die Achse *B*. Die zwischen deu Dampfkanälen gleitende Platte *D*, welche den Dampf verhindert, auf beiden Seiten des Kolbens zugleich zu wirken, steigt und sinkt je nach der Stellung des Kolbens *C*.

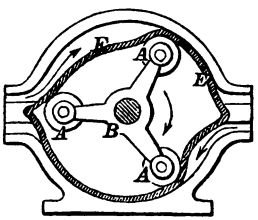
426



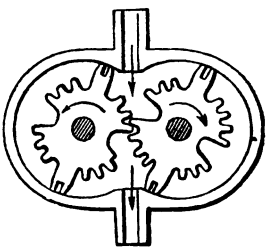
427



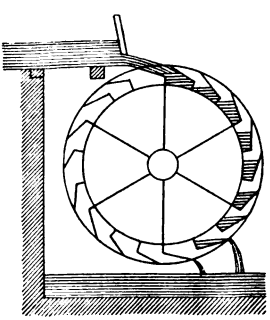
428



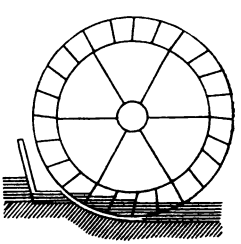
429



430



431



426. Rotierende Maschine mit zwei Zu- und Ableitungen *D*, *D*. Die beiden Kolben *A*, *A* gleiten in den Nuten der Walze *C* radial und sind infolgedessen imstande, die Vorsprünge *D*, *D* zu passieren. Der Dampf tritt zu und strömt ab in der Richtung der Pfeile und wirkt stets auf zwei Kolbenflächen zu gleicher Zeit.

427. Rotierende Maschine. Die Achse *B* ist excentrisch zur Cylinderachse und die Kolben *A*, *A* gleiten in den Nuten der Walze *C* hin und her. Damit sie dabei behufs guter Abdichtung stets konzentrisch zum Cylindermantel bleiben, werden sie in der punktierten Ringnut geführt und sind in der Walze *C* bei *a* drehbar gelagert.

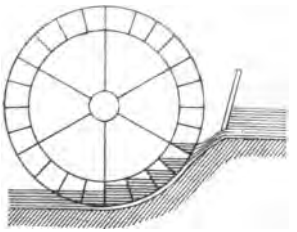
428. Rotierende Maschine mit Kautschukring. Der dreiarmige Kolben trägt an seinen Enden Röllchen *A*, welche auf dem Kautschukring *E* rollen. Der Dampf, welcher zwischen der Wand des Cylinders und dem Kautschukring wirkt, veranlasst die drei auf der Triebachse *B* sitzenden Arme auszuweichen und damit die Achse *B* zu drehen.

429. Rotierende Maschine, Patent Holly. Zwischen die beiden Kolben, welche mit ihrer Verzahnung mit einander stets in Eingriff stehen, tritt oben der Dampf ein und bewegt die Kolben im Sinne der Pfeile. Um das Passieren der Kolben zu ermöglichen, ist die regelmässige Verzahnung an je zwei Stellen unterbrochen.
Alle diese rotierenden Maschinen können auch als Pumpen verwendet werden.

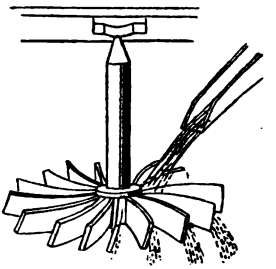
430. Oberschlägiges Wasserrad. Brauchbar für Gefälle zwischen 4 bis 10 Metern, wobei es einen Nutzeffekt von 60 bis 80 Prozent liefert. Das Rad muss vom untern Wasserspiegel bis nahe an den obern Wasserspiegel reichen, damit kein Gefälle verloren geht. Die Umfangsgeschwindigkeit sei klein, damit die Centrifugalkraft das Wasser nicht aus den Zellenräumen hinaustreibt, wodurch Gefälle verloren ginge.

431. Unterschlägiges Wasserrad, brauchbar für 0,2 bis 0,9 Meter Gefälle, gibt 32 bis 38 Prozent Nutzeffekt.

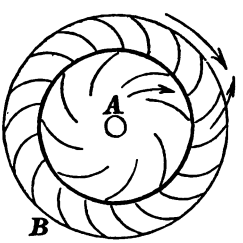
432



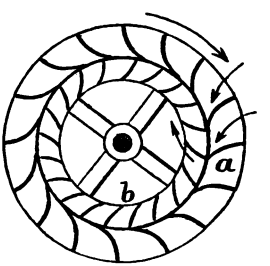
433



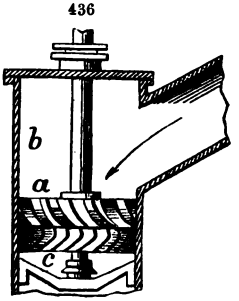
434



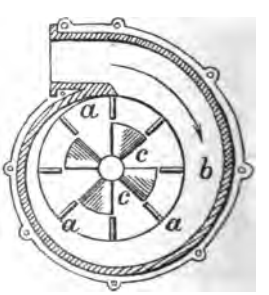
435



436



437



432. Mittelschlägiges Wasserrad. Diese Räder geben in der Regel einen Nutzeffekt von 55 Prozent. Das Wasser tritt ungefähr in der Achsenhöhe in die Radschaufeln.

433. Horizontales Stossrad, getrieben durch den Stoss des Wassers. Durch den Stoss geht Arbeit verloren; ebenso geht Wasser verloren, weshalb dieses System ungünstig arbeitet.

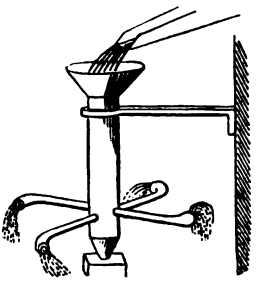
434. Grundriss der Fourneyron'schen Turbine. Das Wasser gelangt von oben in den cylindrischen Raum *A*, geht von hier den Leitschaufeln entlang in das Laufrad, die eigentliche Turbine, hinaus. Dieselbe hat also innere Beaufschlagung.

435. Grundriss der Turbine von Warren. Der Wasserzufluss findet von aussen durch die Leitschaufeln *a* statt. Von da geht das Wasser in das Turbinenrad *b*, das sich innerhalb der Zuleitung *a* dreht und das Wasser nach innen entweichen lässt.

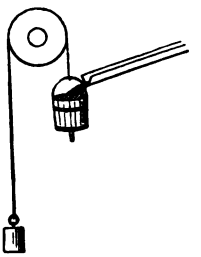
436. Turbine von Jonval. Das Wasser gelangt durch eine Seitenröhre in den Leitschaufelapparat *a*, von diesem durch das Laufrad *c* und fliesst schliesslich durch eine cylindrische Röhre *b*, welche unten in das Unterwasser eintaucht, in dieses ab. Die Beaufschlagung erfolgt also parallel zur Achse und nicht wie bei Nr. 434 und 435 radial. Das Rad ist eine sogenannte Reaktionsturbine, da das Wasser nicht nur wie bei den Druckturbinen von Poncelet und Girard mittelst seiner lebendigen Kraft, sondern teilweise durch hydrostatischen Druck auf die Schaufeln wirkt.

437. Schneckenturbine. Das Wasser drückt auf die radialen Schaufeln *a*, wodurch das Rad gedreht wird; der schneckenförmige Kanal *b* leitet das Wasser derart, dass es auf die sämtlichen Schaufeln gleichzeitig wirkt. Die gebogenen Flügel *c*, durch welche das Wasser heraustritt, veranlassen eine weitere Kraftausnützung.

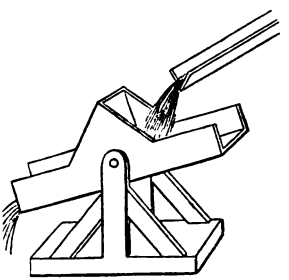
438



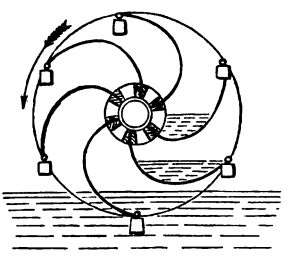
439



440

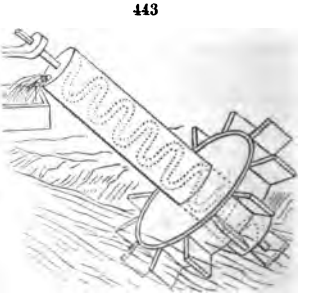


441



442

443



438. Bewegung vermittelst der Reaktion des ausströmenden Wassers. Die Hohlwelle dreht sich entgegengesetzt der Richtung der austretenden Wasserstrahlen.

439. Eine abwechselnd auf und ab gehende Bewegung wird hier erhalten durch das Sinken des mit Wasser gefüllten Eimers und das Steigen desselben infolge eines Gegengewichts. Sobald der Eimer die Erde berührt, wird das in seinem Boden befindliche Ventil geöffnet und der Eimer entleert.

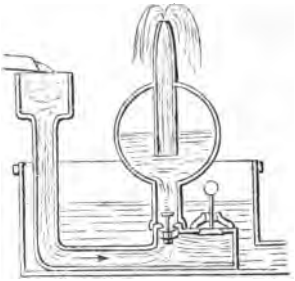
440. Ein auf einer horizontalen Achse oscillierender Kasten ist in zwei gleiche Teile geteilt und der Wasserstrahl füllt abwechselnd den einen und den andern. Durch das Gewicht des Wassers schwingt der gefüllte Teil herab, entleert sich und wird, wenn der andere Teil gefüllt ist, wieder gehoben. Diese Konstruktion wurde zu Wassermessen verwendet.

441. Persisches Rad, welches im Orient zu Bewässerungen gebraucht wird. Bei jeder Drehung wird erstens eine gewisse Menge Wasser durch die Schaufeln gehoben und in die hohle Achse entleert und zweitens werden die am äussern Rande angebrachten Eimer gefüllt und beim Aufsteigen durch eine feste Stange umgekippt und in eine höhere Rinne entleert.

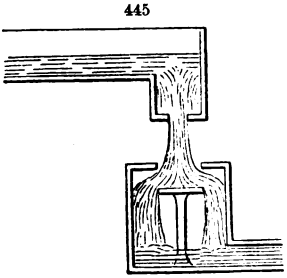
442. Ein an der Eisach in Tirol noch heute gebrauchtes altes System zum Wasserheben. Das Rad dreht sich durch das herabströmende Wasser und die krugförmigen Schaufeln füllen sich mit Wasser, heben und entleeren es in die Rinne zur Linken. Die Schaufeln sind durch eine Zwischenwand so abgeteilt, dass sie das Wasser erst nach der Drehung um 180 Grad entweichen lassen.

443. Archimedische Schraube. Das Gefälle des Wassers ist auch hier die treibende Kraft. In der schrägen Achse des Wasserrades befindet sich ein spiralförmig gewundenes Rohr, dessen unteres Ende in das Wasser eintaucht. Durch die Drehungen des Rades nun steigt das Wasser in dem Rohr fortwährend in die Höhe und entfliesst am obern Ende in den Kanal.

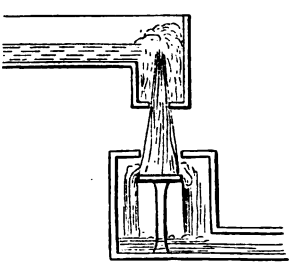
444



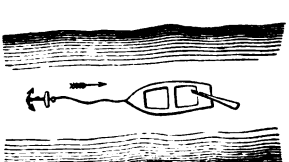
445



446



447

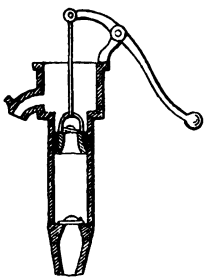


444. Montgolfier's hydraulischer Widder oder Stossheber. Das Sperrventil zur Rechten wird durch sein Gewicht oder eine Feder offengehalten und das Wasser, welches in der Richtung des Pfeiles wirkt, versucht dasselbe zu schliessen. Sobald dieses geschehen, öffnet sich infolge der Stosswirkung das Steigventil zur Linken und der Wasserstrahl dringt in den Windkessel ein, woselbst er die dort befindliche Luft zusammendrückt. Diese zwingt alsdann vermittelst ihrer Spannung eine gewisse Wassermenge, durch das in den Windkessel hineinreichende Rohr zu entweichen. Inzwischen hat sich das Ventil zur Rechten wieder geöffnet, zur Linken geschlossen und der beschriebene Vorgang beginnt von neuem. Die Kontinuität des oberen Ausflusses wird inzwischen durch die Ausdehnung der gespannten Luft im Windkessel erhalten.

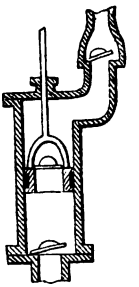
445 und 446. D'Ectol's oscillierende Säule, vermittelst welcher man einen Teil des zufliessenden Wassers auf ein höher liegendes Niveau heben kann, und zwar durch einen Apparat, dessen Teile alle absolut fest sind. Dieser Apparat besteht aus einem obern kleinern Rohre, welches eine enge Ausflussöffnung besitzt und stetig mit Wasser gefüllt wird, und einem zweiten grössern untern Rohre, welches unter einer grössern Oeffnung eine runde Platte hat, auf welche das Wasser aus dem obern Rohre vertikal auffällt. Nr. 446 zeigt, dass sich durch den Wasserfall auf der Platte ein Kegel bildet, der sich allmählich vergrössert und schliesslich das Wasser aus dem oberen Rohre absperrt beziehungsweise hindert, weiter auszufliesssen. Infolgedessen steigt nun bei weiterem Zufluss das Niveau im oberen Rohre so lange, bis der den Abschluss bildende Kegel wieder abgelaufen ist, worauf ein neues Spiel beginnt.

447. Eine an den Ufern grösserer Ströme vielfach gebrauchte Art, vermittelst der Strömung den Fluss zu passieren. Dieselbe arbeitet auf das Steuerruder, welches gegen den Strom gestellt wird; das Schiff beschreibt einen Kreisbogen, dessen Mittelpunkt der Anker bildet, und wird je nach der Stellung des Ruders von einem zum andern Ufer oder umgekehrt getrieben. (Sogenannte fliegende Brücke.)

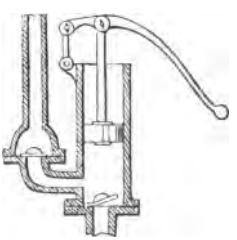
448



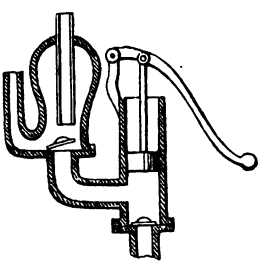
449



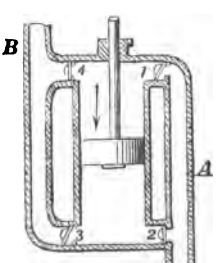
450



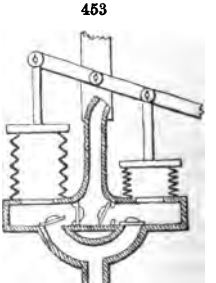
451



452



453



448. Gewöhnliche Pumpe. Beim Aufsteigen des Kolbens schliesst sich das Ventil im Kolben und es bildet sich zwischen letzterem und dem Fussventil ein luftverdünnter Raum, welcher das im Brunnenschachte befindliche Wasser veranlasst, das Fussventil zu öffnen und dem aufsteigenden Kolben zu folgen. Sinkt der Kolben, so wird das untere Ventil geschlossen und das obere öffnet sich; das Wasser geht durch den Kolben nach oben, um beim nächsten Kolbenhub entleert zu werden. Diese Art Pumpen können Wasser nur bis auf 7 bis 9 Meter saugen.

449. Diese Pumpe arbeitet ebenso wie die vorhergehende, nur wird die Kolbenstange durch eine Stopfbüchse geführt und das Ausflussrohr gleichfalls durch ein Ventil oder dergleichen geschlossen, welches sich von unten nach oben öffnet. Das Wasser kann mit dieser Pumpe beliebig hoch gepumpt werden.

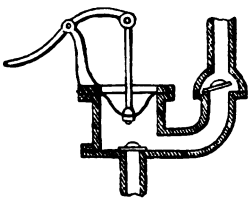
450. Gewöhnliche Druckpumpe mit zwei Ventilen. Der Pumpenstiefel befindet sich oberhalb des Wassers, der Kolben ist massiv. Steigt der Kolben, so öffnet sich das untere Ventil und das Wasser steigt in den Pumpenstiefel, woraus es bei dem Hinunterdrücken des Kolbens durch das obere linke Ventil entweicht.

451. Diese Pumpe ist der vorhergehenden ähnlich; nur besitzt sie einen Windkessel, welcher eine ununterbrochene Ausströmung veranlasst. Die Luft wird beim Hinabdrücken des Kolbens komprimiert und presst beim Steigen desselben die Wassermenge hinaus. Die Ausströmung kann durch einen der beiden eingezeichneten Wege stattfinden.

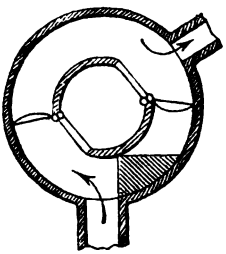
452. Doppelt wirkende Pumpe. Der Pumpenstiefel ist an beiden Seiten geschlossen, die Kolbenstange gleitet in einer Stopfbüchse. *A* ist das Saugrohr, *B* das Steigrohr. Die Ventile *1* und *2* bewirken die Füllung und *3* und *4* die Entleerung des Cylinders. Sinkt der Kolben in der Richtung des Pfeiles, so öffnet sich Ventil *1*, wodurch Wasser über den Kolben tritt, und Ventil *3* lässt das unter dem Kolben befindliche Wasser entweichen. Beim Steigen des Kolbens öffnen sich *2* und *4*, wodurch sich der Raum unter dem Kolben füllt und über demselben leert.

453. Pumpe mit doppelten Blasebälgen. Wird der eine Balg ausgedehnt, so steigt das Wasser in den luftverdünnten Raum, aus welchem es beim Rückgang durch das Zusammenpressen des Blasbalges durch das sich öffnende linke Ventil in der Mitte entweicht.

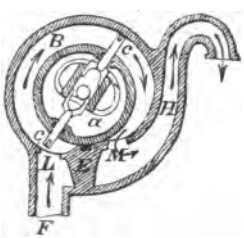
454



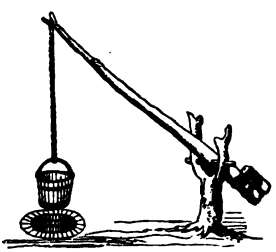
455



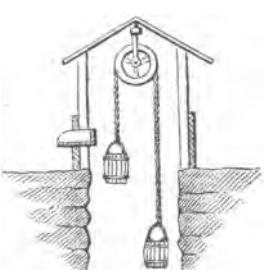
456



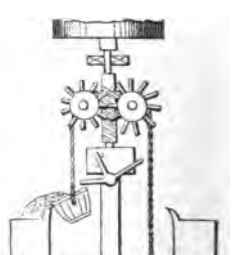
457



458



459



454. Diaphragmenpumpe. An Stelle der Blasebälge ist hier eine biegsame Scheidewand angewendet; die Ventile wirken wie bei der bereits beschriebenen Pumpe.

455. Altes System einer Rotationspumpe, ähnlich der rotierenden Dampfmaschine Nr. 426 und 427. Das Wasser tritt durch die untere Oeffnung ein und durch die obere aus. Die centrisch rotierende Walze trägt zwei gelenkartig befestigte Kolben, welche beim Vorbeigehen am unteren Anschlag zugeklappt werden, dann aber sofort aufklappen. (In der Zeichnung ist die rotierende Walze irrtümlich als hohl dargestellt.)

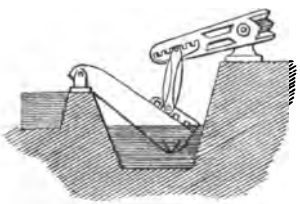
456. Cary's Rotationspumpe. Innerhalb des festen Cylinders befindet sich eine rotierende Walze *B* mit zwei gerade geführten Kolben *c*, die durch seitlich vorstehende Bolzen in einer Ringnut *a* des Cylindermantels *E* geführt sind; dieselbe funktioniert in gleicher Weise wie in Nr. 427 und bewirkt so die ununterbrochene Fortbewegung des Wassers, welches bei *F L* zutritt und bei *M H* aus der Pumpe entweicht.

457. Eine bekannte Art, das Wasser aus geringer Tiefe heraufzuholen. Das Gegengewicht am dicken Ende der Stange ist so schwer, dass es ungefähr die Hälfte vom Gewicht des gefüllten Eimers aus der Tiefe herausholt; im leeren Zustand braucht es Nachhilfe zum Senken desselben.

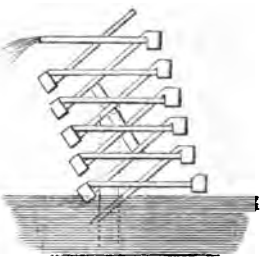
458. Bekannte Art zum Wasserheben. Der leere Eimer sinkt, während der volle steigt, und dient so als Gegengewicht.

459. Kontinuierliches Schöpfwerk. Die vertikale Schraube wird durch eine Scheibe in ununterbrochene Drehung versetzt und greift je nach der Stellung des ihr unteres Lager verschiebenden Kurbelkreuzes entweder in das rechte, oder in das linke Schneckenrad ein. Dadurch werden die an einem gemeinschaftlichen Seil befestigten Eimer entweder links herauf, rechts herunter oder umgekehrt bewegt. Sowie ein voller Eimer oben ankommt, wird er gekippt und entleert, indem er zugleich die Schneckendrehung umsteuert.

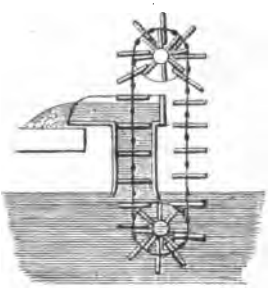
460



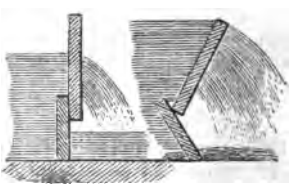
461



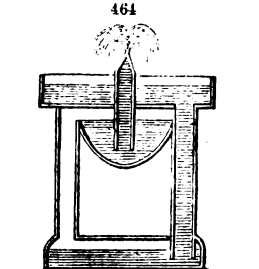
462



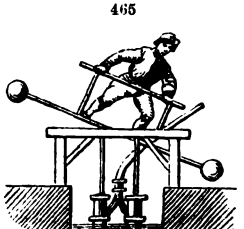
463



464



465



460. Fairbairn'sche Wasserschaufel, vermittelst welcher man Wasser aus geringer Tiefe herauf holen kann. Die Schaufel ist an einen beliebig in Schwingung gesetzten Hebel befestigt; die Grösse des Hubes richtet sich nach der Einhängung der Pleuelstange weiter links oder näher an der Drehachse des Hebels.

461. Wasserrinne, welche bei pendelnder Bewegung Wasser hebt. Die untern Enden der Rinne sind löffelförmig und die obern offene Röhren. Die Verbindung zweier Rohrenden wird durch Ventilklappen bewerkstelligt.

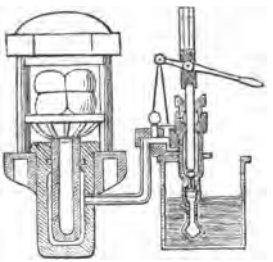
462. Kettenpumpe, welche das Wasser in der Röhre durch ununterbrochene Bewegung der Kette emporhebt. Die Holz- oder Eisenblechscheiben an der Kette sind genau in den Pumpenstiefel hineingepasst und bilden mit den Wänden desselben Eimer, welche, oben angelangt, sich entleeren.

463. Schleuse. Zwei sich auf Achsen drehende Thüren, von denen die obere höher ist wie die untere, bilden den Verschluss. Die in der Figur nicht angegebenen Drehzapfen beider Thüren liegen etwas unter der halben Höhe derselben. Der obere Teil der untern Thür bedeckt den untern Rand der obern Thür, gegen welche sie durch das Wasser gepresst wird. Bei gewöhnlichem Stand des Flusses heben sich die Drehungsmomente auf die Thüren auf und diese nehmen die links gezeichnete Stellung ein. Steigt aber das Wasser und erhöht sich somit der Druck, so dreht sich die obere Thür, welche dem Wasserdrucke die grössere Fläche bietet, nach rechts und drückt die untere Thür zurück, wodurch oben ein grösserer Durchgangsquerschnitt und unten eine Abflussöffnung für das Geschiebe erzielt wird.

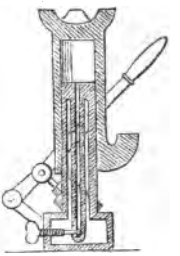
464. Der Heronsbrunnen. Das dem oberen Behälter stetig zufliessende Wasser füllt das untere Bassin, wodurch bei steigendem Wasserspiegel die in dem linken Hohlständer und oberhalb des früher gefüllten mittleren Beckens eingeschlossene Luft verdichtet wird. Infolgedessen wird aus dem Spritzrohr, das in der Mitte in das Becken reicht, so lange ein Wasserstrahl herausgepresst, bis die untere Röhrenöffnung frei ist.

465. Druckpumpe, welche vermittelst der schaukelnden Bewegungen des auf der Brücke sich hin und her wiegenden Mannes getrieben wird.

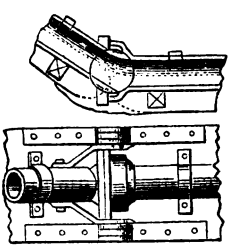
466



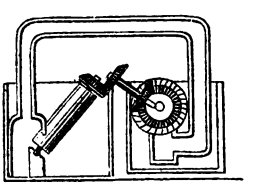
467



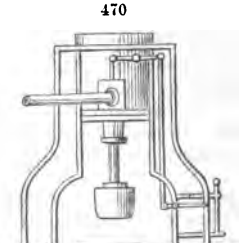
468



469



470



466. Hydraulische Presse. Diese Pressen bestehen aus einer kleinen Druckpumpe, vermittelst welcher durch eine enge Röhre das Wasser in einen grössern Cylinder gedrückt wird. In diesen Cylinder taucht ein Kolben, welcher an seinem obern Ende die Platte trägt, auf die der zu pressende Gegenstand gelegt wird. Der Druck ist in der ganzen Wassersäule auf jeden gleich grossen Flächenteil derselbe und pflanzt sich ganz gleichmässig fort. Infolgedessen verhalten sich die Pressungen auf die beiden Kolben wie deren Flächen, d. h. wie die Quadrate ihrer Durchmesser.

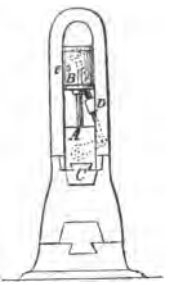
467. Hydraulische Winde von Robertson. Der Plungerkolben sitzt fest auf dem untern hohlen Teile der Winde und der Cylinder gleitet auf ihm auf und ab. Das System ist dasselbe wie bei der hydraulischen Presse, nur wird hier der Cylinder statt des Kolbens bewegt. Das von der Druckpumpe kommende Wasser tritt durch das in der Mitte des Kolbens befindliche Rohr in den Cylinder ein; durch ein unten am Rohre angebrachtes, sonst durch eine Schraube verschlossenes Loch kann das Wasser abgelassen und so die Winde zurückbewegt werden.

468. Nachgiebiges Wasserleitungsrohr. Schnitt und Grundriss. Die Rohre sind durch ein hahnartiges Gelenk verbunden, welches dadurch gegen äussere Einwirkungen geschützt ist, dass die Rohre noch auf je einem Holzrahmen gelagert und letztere in der Achse des Gelenkes drehbar vereinigt sind. Auf diese Art ist das Wasserleitungsrohr von 15 cm Weite quer über das Flussbett des Clyde bei Glasgow gelegt.

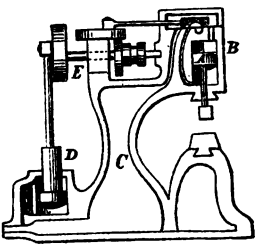
469. Eine französische Erfindung, um vermittelst des Temperaturunterschiedes zweier Flüssigkeiten eine drehende Bewegung zu erzielen. Die beiden Kasten enthalten Wasser; das zur Linken ist kalt und das zur Rechten erhitzt. In dem rechten Behälter ist ein Wasserrad, welches in den Mechanismus einer Archimedischen Schraube (siehe 443) eingreift, die in dem linken Kasten steht. Zur Ingangsetzung dreht man die Schraube in der Richtung, die dem Zwecke des Wasserhebens entgegengesetzt ist, so dass Luft in das Rohr, welches aus dem linken Kasten in den rechten unter das Zahnrad hineinreicht, gepumpt und durch die austretenden Luftblasen das Wasserrad in Drehung versetzt wird. Da in dem Warmwasserbehälter rechts die Luft expandiert, gibt sie mehr Kraft ab, als zum Einpumpen links erforderlich ist, so dass sich der Mechanismus selbständig bewegt, solange der Temperaturunterschied besteht.

470. Dampfhammer. Der Cylinder steht oben auf dem Hammergestell, der Hammer ist unten an der Kolbenstange befestigt. Der Dampf tritt unter den Kolben und hebt den Hammer, welcher durch sein eigenes Gewicht fällt, wenn der Dampf ins Freie entweichen kann.

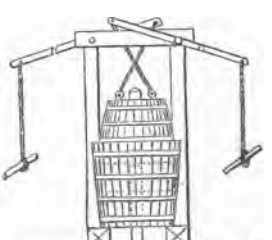
471



472



473



474

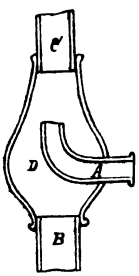
471. Luftfederhammer von Hotchkiss. Der Hammerkopf *C* ist an der Kolbenstange befestigt. Der Cylinder *B* ist durch eine Stange *D* mit der Kurbel *A* verbunden, welche hinter dem Hammergestell kontinuierlich rotiert. Steigt der Cylinder, so wird die durch die Oeffnung *e* in den unteren Cylinderraum eingetretene Luft unter dem Kolben komprimiert, bis der Hammerkopf in die Höhe geht. Sinkt dagegen der Cylinder, so kann der Hammer vermöge seiner Schwere frei fallen. Geht aber der Cylinder, bei rascher Kurbeldrehung, schneller herab, so wird das Luftloch *e* früher durch den Kolben vom oberen Cylinderraum abgesperrt und die nun oberhalb des Kolben zusammengepresste Luft beschleunigt den Fall und verstärkt so den Schlag des Hammers.

472. Hammer mit Pressluftbetrieb nach Grimshaw. Der Hammer ist hier wiederum an der Kolbenstange angebracht, die Luft wird genau wie bei einer Dampfmaschine durch einen Schieber und zwei Kanäle unter und über dem Kolben *A* in den Cylinder *B* eingelassen. Die Luft wird aus dem Reservoir *C* genommen, in welches sie durch die Luftpumpe *D* gepresst wird. Letztere erhält ihre Bewegung durch eine Kurbel auf der Triebachse *E*, von welcher aus auch der Schieber gesteuert wird.

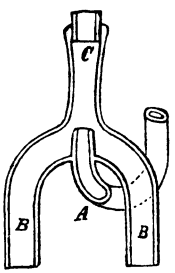
473. Einfache Luftpumpe. Das obere kleinere Becken ist in das untere grössere umgestülpt, welches bis zu der obern punktierten Linie mit Wasser gefüllt ist. Ein Rohr, welches aus dem Brunnenschacht kommt, steigt über das Niveau des Wassers empor; dort ist es durch eine sich von unten nach oben öffnende Klappe geschlossen. Das obere Becken ist ebenfalls mit einer Klappe versehen, die sich auch von unten nach oben öffnet. Das Becken wird durch Seile und Hebel gehalten. Wird das obere Becken gesenkt, so öffnet sich die in demselben befindliche Klappe und die Luft oder die Gase entweichen grösstenteils; steigt es dagegen, so bewirkt die Luftverdünnung im Innern, dass sich die untere Klappe öffnet und die Gase aus dem Schachte emporgezogen werden.

474. Das Aeolipyle oder die Dampfkugel von Hero von Alexandrien (130 vor Chr.), welche heute als die erste Dampfmaschine angesehen wird. Zwei Rohre, die aus dem hermetisch verschlossenen Dampfkessel emporsteigen, führen den Dampf in die hohle Kugel. Die Rohre dienen zu gleicher Zeit als Achse, auf welcher sich die Kugel dreht. Die Reaction des durch die gekrümmten Rohre ausströmenden Dampfes bewirkt die Drehungen der Kugel. (Vergl. Nr. 438.)

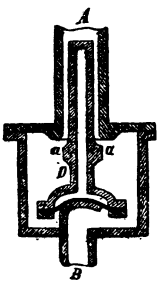
475



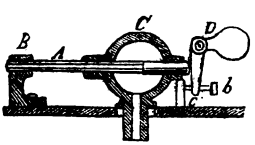
476



477



478



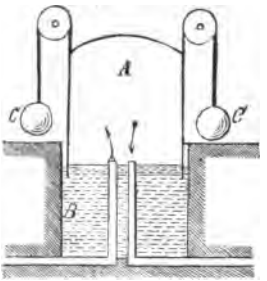
475. Ejektor, vermittelst dessen man das Wasser aus den Schiffsräumen oder dergleichen herausschafft. Patent Brear. *D* ist ein Hohlraum, welcher an seinem untern Ende das Saugrohr *B* und am obern das Entleerungsrohr *C* trägt. Das Rohr *A*, welches den Dampf zuführt, ist gebogen. Ein Dampfstrahl, welcher durch *A* einströmt, treibt die Luft aus *D* und *C* heraus, verursacht hierdurch einen luftverdünnten Raum, welcher wiederum seinerseits das Wasser aus dem Rohr *B* heraufhebt. Dieses Wasser entfliesst regelmässig durch *D* und *C*. Statt des Dampfes kann auch komprimierte Luft angewandt werden.

476. Ein anderer Strahlapparat, welcher auf demselben Princip beruht wie der vorhergehende. Patent Landsdell. Das Rohr *A* führt den Dampf zu und die Röhren *B*, *B* saugen das Wasser auf, welches durch *C* entweicht, ohne durch die Dampfdüse bei seinem Durchgange beengt zu werden.

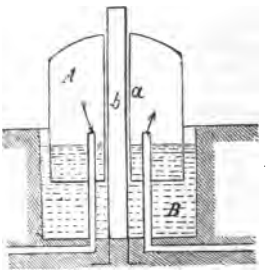
477. Hoard und Wiggin's Kondensationstopf, um das in einer Dampfleitung sich niederschlagende Wasser ohne Dampfverlust abzulassen. Er besteht aus einem Kasten, welcher in *A* mit der Dampfleitung verbunden ist und in *B* seine Abflussöffnung hat. Im Innern befindet sich eine Vase mit langer hohler Führungsspindel, welche mit einer Flüssigkeit gefüllt, durch eine federnde Scheibe unten abgeschlossen und auf einem Vorsprung des Kastenbodens befestigt ist. Wenn nur Dampf aus der Leitung herbeiströmt, so verdampft die Flüssigkeit in der hermetisch geschlossenen Vase und treibt dieselbe aufwärts, infolgedessen das Ventil bei *aa* geschlossen wird und kein Dampf ins Freie entweichen kann. Sammelt sich jedoch Niederschlagswasser über *aa* an, so kühlt die Vase ab, sinkt, öffnet den Ventilschluss und lässt das Wasser austreten, bis wieder durch Dampfzutritt das Spiel von neuem beginnt.

478. Ray's Kondensationsapparat. Das Ablaufrohr *A* der Dampfleitung mündet in der Mitte einer Hohlkugel *C* und wird hier durch einen kleinen Stempel geschlossen gehalten, welcher durch den Winkelhebel *D* gegen das Rohrende angedrückt wird, soweit dies durch den Anschlag *c* und die Stellschraube *b* möglich ist. Im Ständer *B* ist das Rohr *A* festgeklemmt derart, dass sein rechtes Ende verkürzt wird, wenn es sich mit Niederschlagswasser füllt und infolgedessen abkühlt; dann entfernt sich das Rohrende vom Stempel, worauf das Kondensationswasser durch die Hohlkugel entweichen kann. Mittelst der Schraube *b* erfolgt die Einstellung des Apparates.

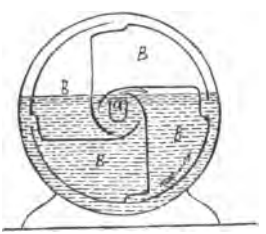
479



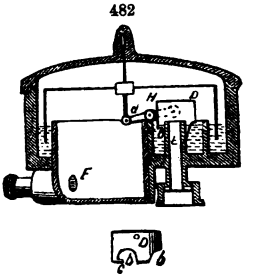
480



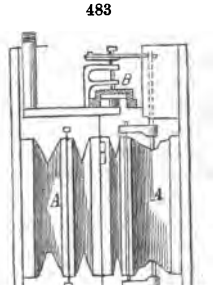
481



482



483



479. Gasometer. Eine aus Blech zusammengenietete Glocke *A* taucht mit ihrem unteren offenen Ende in den Wasserbehälter *B* ein und wird durch die beiden Gegengewichte *C*, *C* teilweise ausbalanciert. Das Gas, welches durch eines der beiden Rohre eintritt, hebt die Glocke entgegen ihrem Uebergewichte in die Höhe; dieselbe sinkt, wenn Gas verbraucht wird, d. h. wenn es durch das Entleerungsrohr entweicht.

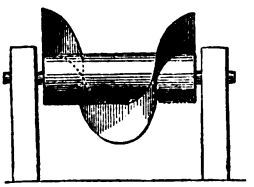
480. Andere Art Gasometer. Die Glocke *A* gleitet über einer festen Säule *b* vermittelst des Führungsrohres *a* auf und ab.

481. Nasser Gasmesser (Gasuhr). Der feststehende Behälter *A* ist bis über seinen Mittelpunkt mit Wasser angefüllt. Die im Innern sich drehende Trommel hat vier Abteilungen *B* mit Oeffnungen, der centralen Röhre *a* zugekehrt, durch welche das Gas eintritt. Dabei nimmt das Gas den Weg in der Richtung des Pfeiles beim Mittelpunkt, treibt die anliegende Wand aufwärts und dreht die Trommel. Die Entleerung geschieht in den oberen äusseren Ringraum und von da in die Gasleitung, sowie der äussere Spalt der Abteilung *B* aus dem Wasser tritt. Der Inhalt einer jeden Abteilung ist bekannt und ein Zählwerk zeigt die Anzahl der Drehungen an. Das Produkt gibt die Menge des verbrauchten Gases.

482. Power's Gasregulator regelt die gleichmässige Verteilung des Gases auf alle Brenner eines Hauses oder Zimmers. Das regelnde Ventil *D*, von dem eine specielle Ansicht beigegeben, ist auf das Gaseinströmungsrohr *E* gestülpt. Ein Winkelhebel *d* verbindet es mit der Glocke *H*, welche ebenso wie das Ventil *D* in Quecksilber taucht. Das Gas tritt durch die unteren Ausschnitte *b* der Ventilglocke *D*, erfüllt den Raum unter der Glocke *H* und strömt durch die Oeffnung *F* zur Verbrauchsstelle. Steigt nun die Spannung des Gases, so hebt sich vermöge ihres grösseren Querschnittes die Glocke *H* in die Höhe und drückt durch die Winkelhebelverbindung *d* das Ventil *D* nieder, so dass die Oeffnungen *b*, *b* verengt werden und der Druck des Gases sich entsprechend vermindert. Die entgegengesetzte Wirkung wird erzielt bei zu niedrigem Gasdruck.

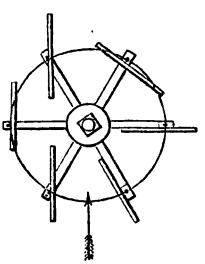
483. Trockener Gasmesser. Er besteht aus zwei blasbalgähnlichen Behältern *A*, *A*, welche vermittelst des Schiebers *B* abwechselnd mit Gas gefüllt und entleert werden. Der Rauminhalt der beiden Behälter *A*, *A* ist bekannt und ein Zählwerk mit dem Schieber in Verbindung, um die verbrauchte Gasmenge anzugeben.

484

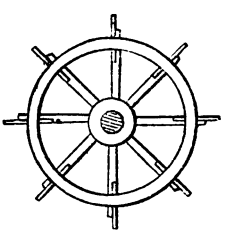


485

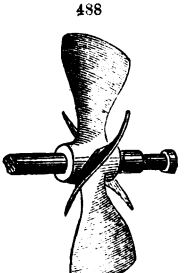
486



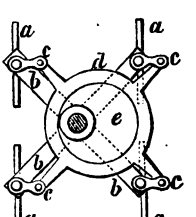
487



488



489



484. Vermittelst dieser Spirale kann man die in der Richtung der Drehungsachse wirkende Bewegung eines Luft- oder Wasserstromes in eine Drehung der Achse umsetzen.

485. Windmühle, welche in praktischer Ausbildung des vorhergehenden Falles die durch schräge Flügel erfolgende Verwandlung der Bewegung eines Luftstromes in eine Rotation der Windradwelle beziehungsweise der stehenden Mühlspindel zeigt.

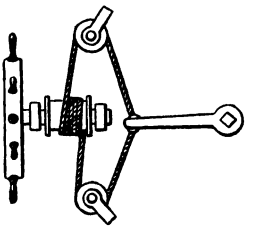
486. Vertikale Windmühle im Grundriss. Die Flügel drehen sich derart auf Achsen, dass sie dem in der Richtung des Pfeiles gedachten Luftstrom auf der einen Seite beim Ausgang die volle Fläche, auf der anderen Seite beim Rückgang nur die Kante bieten.

487. Gewöhnliches Schaufelrad für Dampfschiffe. Die Drehungen des Rades veranlassen die Schaufeln, einen Druck auf das Wasser auszuüben, dessen Gegenwirkung die Vorwärtsbewegung des Schiffes zur Folge hat.

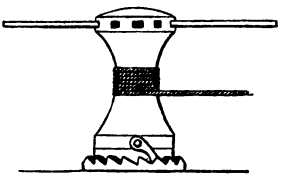
488. Schiffsschraube. Die Flügel haben die Form eines Schraubengewindes und ihre Rotation in dem Wasser verursacht dieselbe Wirkung wie die Drehung einer Schraube in der festen Schraubenmutter, nämlich eine Längsbewegung in der Schraubenachse beziehungsweise des Schiffes.

489. Rad mit vertikalen Schaufeln. Die Schaufeln a, a sind auf den Armen b, b der Radwelle drehbar angebracht. Die Achsen c der Schaufeln sind durch Gelenkstangen mit den Armen eines Ringes d verbunden, welcher sich seitlich an der Radwelle lose auf einem excentrischen Zapfen dreht, der gross genug ist, damit denselben die Radwelle passieren kann. Indem der lose Ring bei der Drehung des Rades b mitgenommen wird, bewirkt er, dass die Schaufeln a immer lotrecht gestellt bleiben und mit dem geringsten Widerstand in das Wasser ein- und aus demselben austreten.

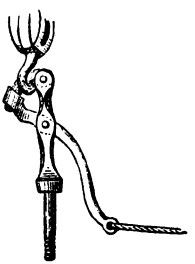
490



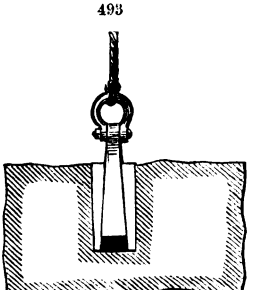
491



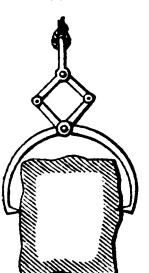
492



493



494



490. Bewegung für Steuerruder. Grundriss. Auf der Achse des Handrades befindet sich eine Walze, auf welcher ein Seil oder eine Kette gewunden ist, die anderseits, nachdem sie über zwei Leitrollen gelaufen ist, an der Stange des Steuers befestigt wird. Jede Drehung des Handrades verursacht ein Auf- und Abrollen des Seiles und eine Richtungsveränderung des Steuerruders.

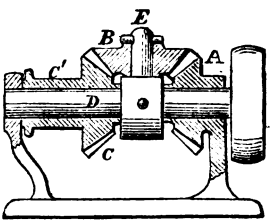
491. Schiffs- oder Ankerwinde (Gangspill). Vertikale Windetrommel, welche durch die in den oberen Ring eingesteckten Hebeln bewegt wird. Ein Sperrrad am unteren Ring verhindert die Rückdrehung beim Nachlassen oder Aussetzen der Arbeitskraft.

492. Brown und Level's Aufhängung für Rettungsboote. An beiden Enden des Bootes ist ein vertikaler Ständer eingeschraubt, der oben einen Bügel drehbar angelenkt hat, in welchen der Haken der Flaschenzugrolle eingreift. Dieser Bügel wird am anderen Ende von dem Auge eines Doppelhebels umfasst und festgehalten, welcher gleichfalls seinen Drehzapfen in dem Ständer besitzt. Ist das Boot im Bedarfsfalle hinabgelassen und soll es flott gemacht werden, so genügt ein Zug am unteren Ende des Doppelhebels, welcher den Bügel loslässt, so dass dieser sich aufwärts dreht und der Flaschenzughaken frei abgleitet.

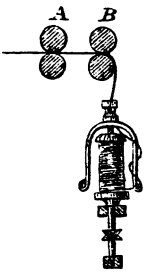
493. Steinklaue (Wolf), um schwere Steine zu heben. In ein vorgearbeitetes Loch wird die nach unten keilförmig verdickte Klaue eingesetzt und rechts und links mit zwei eisernen, entgegengesetzt geneigten Keilen versichert. Beim Anziehen klemmt sich unter dem Gewichte des Steines die Klaue immer fester und kann nur gelöst werden durch Herabschlagen des mittleren Stückes.

494. Stein- oder Adlerzange zum Heben von Steinen oder dergleichen. Die durch die zwei Zuglaschen auf das Zangenmaul übertragene Kraft klemmt dasselbe um so fester zusammen und es fasst die Zange den Stein um so stärker, je grösser das zu hebende Gewicht ist.

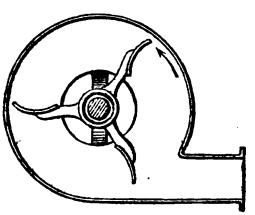
495



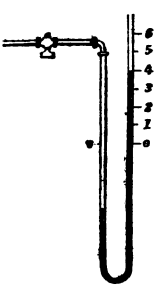
496



497



498



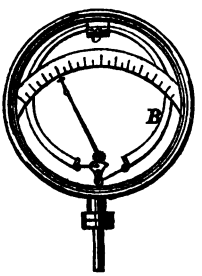
495. Räderwerk von Entwistle für Schiffssteuer, Schiffsschrauben und dergleichen. Das Kegelrad *A* sitzt fest auf dem Ständer, das Kegelrad *B* dreht sich auf dem Zapfen *E*, welcher mit der Achse *D* rotiert; in *B* greift das auf der Achse lose sitzende gleich grosse Kegelrad *C* ein. Jede auf die Achse *D* übertragene Bewegung verursacht eine Drehung des Rades *B* um dieselbe und um seine eigene Achse. Infolgedessen dreht sich das Rad *C* doppelt so schnell wie die Achse *D*. Es erhält nämlich die ganze Geschwindigkeit der Achse *D* und die des Rades *B* um den Zapfen *E*. Lässt man die Triebkraft auf den Hals C^1 wirken, so wird die Achse *D* die halbe Zahl der Umdrehungen von *C* ausführen.

496. Spindelbank. Maschine zum Strecken und Drehen der Fasern und zum Auswinden des Fadens auf die Spule. Die Streckwalzen *B* drehen sich rascher wie die Walzen *A* und bewirken, dass die zwischen ihnen gleitenden Fasern gestreckt werden. Von den Vorderwalzen *B* geht das Vorgespinst zur Flügelspindel, über die Flügeln zur Spule, erhält hierbei Drehung (Zwirn), und wird gleichzeitig aufgewunden.

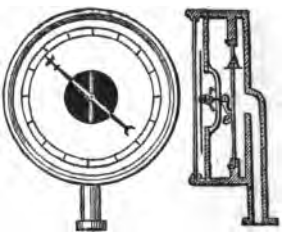
497. Ventilator. Das Blechgehäuse hat eine Oeffnung, durch welche die Luft beim Rotieren der Flügel in die Windleitung gedrückt wird. Der Zufluss der Luft in das Ventilatorgehäuse findet durch eine zur Flügelachse konzentrische Oeffnung statt.

498. Manometer. Das Glasrohr enthält in seinem Innern Quecksilber und ist an der Seite, an welcher die Skala angebracht ist, offen. Das andere Ende ist an dem Dampfkessel oder an dem Apparate befestigt, dessen Druck bestimmt werden soll. Der Druck auf die Quecksilbersäule in dem linken Arm bewirkt ein Steigen desselben in dem rechten und zwar bis zu der Höhe, in welcher das Gleichgewicht zwischen der Spannung des Dampfes in dem einen Schenkel, dem Uebergewichte des Quecksilbers und dem Luftdruck im andern Schenkel hergestellt ist. Dieses Manometer ist absolut genau. Da aber für grossen Druck eine sehr lange Röhre erforderlich ist, so hat es andern Einrichtungen Platz machen müssen, die mit genügender Genauigkeit auch eine praktischere Form vereinigen.

499

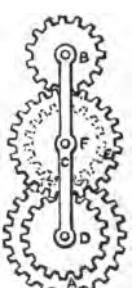


500



501

502



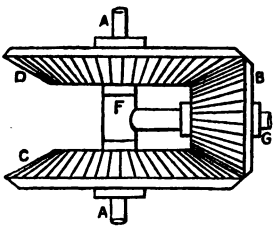
499. Bourdon'sches Metallmanometer. *B* ist ein gebogenes, flach gedrücktes Rohr, welches in *C* befestigt ist und dessen geschlossene Enden frei schweben. Der Druck der bei *C* in das Rohr eintretenden Flüssigkeit hat das Bestreben, die freien Rohrenden nach einem flacheren Radius zu biegen, und verdreht dadurch den Zahnbogen und von diesem aus den Zeiger vor der Druckskala.

500. Metallmanometer, wie es in Buckau bei Magdeburg angefertigt wird. Die Flüssigkeit, deren Druck bestimmt werden soll, wirkt auf eine gewellte Metallscheibe *A*, welche im Gehäuse eingespannt ist. Die Durchbiegung dieser Wellplatte verursacht eine teilweise Drehung des gezahnten Kreisbogens *e*, welcher in das Zahnrädchen auf der Zeigerachse eingreift.

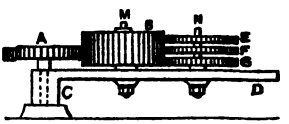
501. Quecksilberbarometer. Der längere rechte Schenkel des mit Quecksilber gefüllten Rohres ist oben geschlossen und mit einer Skala versehen, während der kurze gefässförmige Schenkel links offen bleibt. Die lange Quecksilbersäule ist in dem luftleeren Raume durch den Druck der Atmosphäre gehoben und gehalten; sie steigt und fällt, je nachdem der Luftdruck zu- oder abnimmt. Häufig nimmt man auch einen sogenannten Schwimmer, welcher auf der Oberfläche des Quecksilbers im kurzen Schenkel aufliegt. Dieser wirkt vermittelst einer Zahnstange auf das Zahnrädchen eines Zeigers. Es wird hierdurch der Luftdruck auf einer runden Skala angezeigt.

502. Epicykloidisches Räderwerk. Das Hauptrad *A*, welches auf der Achse des Rahmens *C* befestigt ist, greift in das Getriebe *F* ein. Dieses trägt auf seiner Achse das Rad *E*, welches seinerseits das Rad *B* dreht und das Rad *D* lose mitnimmt. Die Drehung des Rades *B* setzt sich aus der Drehung des Rahmens *C* und des Rades *A* zusammen; hierdurch können die mannigfachsten Kombinationen erzielt werden, sowie auch durch Auslösen des Rades *A* und *F* und Fixieren von *D* auf der Achse des Systemes.

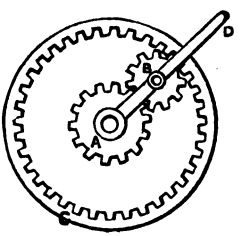
503



504



505

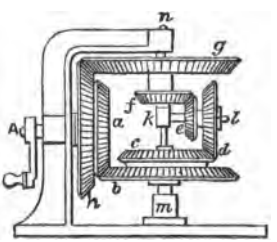


503. Einfaches epicykloidisches Räderwerk. Die Achse *F G* ist an der Hauptachse *A* drehbar, auf welcher die beiden Kegelräder *D* und *C* sich lose drehen. Die Achse *F G* trägt das Kegelrad *B*, welches sich frei auf derselben drehen kann. Man kann hier nach Belieben die Drehung von einem der beiden Räder *C* und *D* oder vom Rad *B* auf die andern Räder übertragen.

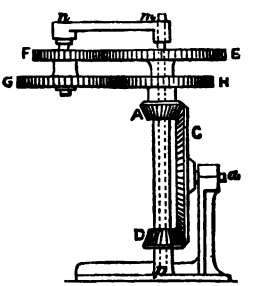
504. „Mechanisches Paradoxon" von Ferguson, um eine Eigentümlichkeit des epicykloidischen Räderwerkes zu zeigen. Das Rad *A* ist fest auf einer Achse, um welche der Arm *CD* sich lose dreht, der die beiden Zapfen *M* und *N* trägt. Auf *M* dreht sich das Zahnrad *B*, welches in das Rad *A* eingreift, und auf *N* sitzen drei lose Zahnrädchen *E*, *F* und *G*, welche ihrerseits in *B* eingreifen. Wenn sich nun der Arm *CD* um seine Achse bei *A* dreht, so werden die drei Rädchen *E*, *F* und *G* um *A* und um ihre eigene Achse *N* gedreht. Denken wir uns das Rad *A* mit 20 Zähnen, *F* mit 20, *E* mit 21 und *G* mit 19 Zähnen. Dreht sich der Arm *CD* einmal herum, so scheint das Rad *F* sich nicht um seine Achse *N* zu drehen, da jeder Punkt seiner Peripherie stets in derselben Richtung bleibt, während es scheint, dass sich *E* in der einen und *F* in einer andern Richtung langsam dreht. Dem Beobachter erscheint dieser Vorgang paradox, unmöglich, und daher trägt der Apparat seinen Namen.

505. Eine andere Art von epicykloidischem Räderwerk, bei dem die Kurbel *D* ein kleines Getriebe *B* trägt, welches in das Mittelrad *A* und zugleich in das innen verzahnte Rad *C* eingreift. Die beiden letztern Räder sind konzentrisch zur Achse der Kurbel *D*. Sowohl das Rad *C* wie *A* kann feststehen, während das Getriebe *B* vermittelst der Drehungen der Kurbel *D* die andern Zahnräder in Gang setzt.

506

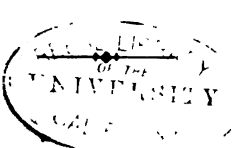


507



506. Ebenfalls ein epicykloidisches Räderwerk. *m n* ist eine Achse, an der die Achse *k l* befestigt ist, welche die beiden Zahnräder *e* und *d* trägt. Letztere sind miteinander verbunden und drehen sich gemeinsam lose um die Achse *k l*. Die beiden Räder *f* und *g*, ebenso *b* und *c*, welche ebenfalls miteinander verbunden sind, drehen sich lose auf der Achse *m n*. Die Räder *c*, *d* und *e*, *f* bilden ein epicykloidisches Räderwerk, in welchem das Rad *c* das erste und *f* das letzte Rad ist. Die Achse *A* mit den beiden aufgekeilten Rädern *a* und *h* treibt das ganze Räderwerk vermittelst der aufgesetzten Kurbel. *a* greift in das Zahnrad *b* ein und vermittelt so die Bewegung auf das Rad *c*, während *h* durch das Rad *g* dem Rade *f* die Drehung überträgt. Dieser von zwei Seiten auf das Räderwerk ausgeübte Druck bewirkt eine bestimmte Drehung des Armes *k l* und vermittelst desselben der Achse *m n*.

507. Ein epicykloidisches Differentialgetriebe, vermittelst dessen man eine sehr langsame Bewegung erzielt. *m p* ist eine feste Achse, auf welcher eine lange Hülse sich lose dreht, die an ihrem untern Ende das Kegelrad *D* und am obern das grössere Zahnrad *E* fest verbunden trägt. Ueber dieser langen Hülse befindet sich noch eine kürzere Hülse mit den Rädern *A* und *H*. Das Kegelrad *C*, welches auf einer horizontalen Achse *a* sitzt, greift in die beiden Räder *A* und *D* ein. Ein Arm *m n*, welcher sich um die Achse *m p* dreht, trägt an seinem Ende die beiden verbundenen Zahnräder *F* und *G*, die mit *E* beziehungsweise mit *H* in Eingriff stehen. Gibt man nun *A* 10 Zähne, *C* 100, *D* 10, *E* 61, *F* 49, *G* 41 und *H* 51 Zähne, so sind 25 000 Drehungen des Armes *m n* erforderlich, um eine einzige des Rades *C* zu erhalten.



Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Elemente

der

projectivischen Geometrie

von

Prof. L. Cremona,

Director der Ingenieurschule in Rom.

Unter Mitwirkung des Verfassers übertragen von

Fr. R. Trautvetter,

Lehrer der Mathematik in Winterthur.

Mit 214 Figuren im Text.

1882. gr. 8°. XVI und 311 Seiten. M. 5. —

Elemente

der

Vermessungskunde.

Ein Lehrbuch der technischen Geometrie

von

Dr. Carl Max von Bauernfeind,

Professor der Geodäsie und Director der kgl. Polytechnischen Schule in München.

Mit 30 Zahlentafeln und zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten.

Sechste sehr vermehrte Auflage.

Zwei Bände.

1879. I. Bd. 557 Seiten. II. Bd. XII u. 633 Seiten. gr. 8°. M. 18. —

14 DAY USE

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

D

Zw

I
– Die
Stoff'w
Beitrü
mecha
Conse
Ueber
Gröss
nähru

Na

I
I
seque
die
nähru

Die Torricellische Leere und über Auslösung.

Von

J. R. Mayer.

1876. 16 Seiten 8°. 60 Pf.

U.C. BERKELEY LIB
C021113217

Verlag der J. G. Cotta'schen

Die Zunahme der Wärme
mit der Tiefe
ist eine Wirkung der Schwerkraft.

Von

Gotthold Landenberger.

1883. 28 Seiten. 8°. M. 1. 2

Das

deutsche Eisenhütt

von

Standpunkte der **rt.**

Mit B

M. 12. —

Inhalt: Bd. I. Die staatswirthschaftliche Wichtigkeit der Eisengewinnung. — Statistik des Eisenhüttengewerbes. — 1852. XVI und 607 Seiten. M. 7. 60.

Bd. II. Das Eisenhüttengewerbe Englands, Belgiens und Frankreichs in seinen Beziehungen zu Deutschland. — Vom Eisenverbrauch. Mit 3 lithographirten Tafeln und einer Beilage, enthaltend das K. K. Berggesetz für die Oe[illegible] 1854. VIII und 400 Seiten